

اقتصاديات نظم المعلومات المحاسبية والإدارية

الأستاذ الدكتور

صلاح الدين عبد المنعم مبارك

أستاذ المحاسبة والمراجعة

كلية التجارة - جامعة الإسكندرية

٢٠٠١



معة الجديدة للنشر

٤٨٦٨٠٩٩ - الإسكندرية ت.



اقتصاديات نظم المعلومات المحاسبية والإدارية

اقتصاديات نظم المعلومات المحاسبية والإدارية

الأستاذ الدكتور
صلاح الدين عبد المنعم مبارك
أستاذ المحاسبة والمراجعة
كلية التجارة - جامعة الإسكندرية



دار الجامعة الجديدة للنشر
٣٨ ش سويف - الأزمنة - الإسكندرية
تلفون وفاكس ٤٨٦٨٠٩٩

• بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ •

«فوق كل ذي علم عليم»

صلوات الله العظيمة

المقدمة :

فى السنوات الحالية زاد المحاسبون تركيزهم على إبراز دورهم كموردين للمعلومات لاتخاذ القرارات الإدارية. ويمثل هذا توسيعاً لإطار المحاسبة من جهة وإمكانية التعرف على معلومات أكثر وأفضل يمكن إنتاجها من جهة أخرى، تساعد الإدارة على أن ترفع من كفاءتها فى اتخاذ القرارات الإدارية باستخدام تلك المعلومات الأكثر كفاءة ودقة وتوقيتاً.

ويجب أن يقوم المحاسبون وغيرهم من المساهمين فى إنتاج المعلومات بالدور الرئيسى والموجه فى تقرير أى المعلومات يجب إنتاجها. إلا أن المنهجية اللازمة لاتخاذ مثل هذه القرارات ليست موجودة. فحتى الآن لا يوجد معياراً مقبولاً قَبولاً عاماً لتصميم نظام معلومات متكامل لمشروع ما لتقرير ما هى المعلومات المطلوبة وكيف يكون الطلب المستمر على المعلومات وما هى الدقة التى تتطلبها وكيف يتم توليد المعلومات وتحويلها.

والمعيار الذى اتخذه المؤلف فى اتخاذ القرارات المعلومات هو أن منفعة تلك المعلومات لابد أن تزيد عن تكلفة الحصول عليها. فالتحول من نظام محاسبى مبسط إلى نظام محاسبى أكثر تفصيلاً وتعقيداً أو من نظام محاسبى بتوقيت معين للمعلومات إلى نظام محاسبى فوري أو الرغبة فى زيادة دقة المعلومات للنظام المحاسبى أو توفير فرص للتعلم لمتخذ القرار عن طريق معلومات التدفق العكسى، لابد أن يسبقها تقييم لتحديد ما إذا كان التغيير سيعترب عليه منفعة صافية ومن ثم يكون

قبول هذا التغيير أم أنه لن يؤدي إلى هذه النتيجة ومن ثم يكون مرفوضاً.

إن المحاسبة يمكن توصيفها عموماً على أنها نظام لقياس وتوصيل المعلومات المفيدة لمتخذي القرارات. ولتأدية هذه الوظيفة بفاعلية فإن على المحاسبين أن يتفهموا العلاقة الوثيقة بين المعلومات واتخاذ القرارات، بمعنى أن أنظمة المعلومات يجب أن تخضع لنفس النوع من التقييم بواسطة استخدام أسلوب التكلفة والمنفعة مثلها في ذلك مثل سائر نواحي الأنشطة التنظيمية. فالحاجة لمقاييس التكلفة والمنفعة لأنظمة المعلومات تصبح أكثر إلحاحاً طالما أن الطاقة التنظيمية لتوليد المعلومات مستمرة في النمو والتقدم.

إن المعلومات من وجهة النظر الاقتصادية تكون عاملاً من عوامل الإنتاج مثل القوى البشرية والمعدات والمواد، والحصول على معلومات أفضل (مقاسه في شكل تفصيل أكثر للمعلومات أو أكثر دقة أو أفضل توقيتاً) قد يسمح بتحقيق وفورات أكبر في العوامل الأخرى.

وتهدف الدراسة أساساً إلى توفير إطار شامل يمكن من خلاله تقييم التغيرات في أنظمة المعلومات المحاسبية من خلال مدخل التكلفة والمنفعة. ولا شك أن توفير مثل هذا الإطار يرتبط بداهة بتحليل وتقييم النماذج الحالية التي استخدمت في عملية التقييم ومحاولة التعرف على أوجه القوة فيها للاستفادة منها والتعرف أيضاً على نواحي القصور أو الصعوبات في تلك النماذج للتغلب عليها عن طريق تصميم نماذج أخرى مكتملة لتحقيق الشمولية في الإطار المقترح. كما يهدف البحث أيضاً إلى عرض لحالات افتراضية من البيئة المحاسبية لتوضيح كيفية

تطبيق الإطار المقترح فى تقييم التغييرات فى أنظمة المعلومات
المحاسبية.

إطار البحث:

لتحقيق تلك الأهداف فقد تم تقسيم الكتاب إلى ثلاثة أبواب يعالج
الأول منها مدخل النظم لتصميم نظم المعلومات المحاسبية وعرض
لبعض المفاهيم المتصلة بهذا التصميم مثل مفاهيم البيانات والمعلومات
والمعرفة وكمية المعلومات وقيمة المعلومات ثم ربط هذا التصميم بعملية
تقييم له وسابقة لتنفيذه وإبراز تطور هذا التقييم حتى أصبح يعتمد حالياً
على مدخل التكلفة والمنفعة.

وخصص الباب الثانى لدراسة نماذج التكلفة والمنفعة بحيث يفرد
فصلاً لنماذج المنفعة المختلفة مع تقييم لتلك النماذج ومحاولة التوفيق
بينها واستكمال أوجه لقصور فيها حتى يمكن بذلك توفير إطار شامل
للتقييم يتم عرضه وتطبيقه فى الباب الثالث من البحث لإظهار كيفية
استخدام النماذج الإضافية المقترحة فى تقييم أنظمة المعلومات
المحاسبية.

ووفقاً لهذه المنهجية تم تقسيم الكتاب على النحو التالى:

الباب الأول:

ويتكون من فصلين على النحو التالى:

الفصل الأول : وقد خصص لعرض نظام المعلومات الإدارية
وبعض المفاهيم الأساسية للبحث. أما الثانى فلقد خصص لعرض

وتحليل المداخل المختلفة لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية بهدف إبراز أهمية المدخل الحالي والمقترح للتقييم وهو مدخل التكلفة والمنفعة.

الباب الثاني:

ويعرض لنماذج التكلفة والمنفعة لأنظمة المعلومات المحاسبية، وذلك في ثلاثة فصول وذلك على النحو التالي:

الفصل الثالث: نموذج التكلفة لأنظمة المعلومات المحاسبية والعوامل المحددة لهذه التكاليف وكيفية تقديرها وعرض للنموذج المقترح لإظهار علاقتها بالمتغيرات الأخرى الداخلة في التقييم.

وخصص الفصل الرابع لعرض وتحليل وتقييم نموذجين للتقييم هما نموذج إدراك مستخدمى النظام لمنفعته ونموذج جريجورى وفان هورن لقياس قيمة منفعة نظام محاسبى كدالة للدقة والتوقيت حيث يمثل النموذج الأول نموذجاً مدعماً لجميع النماذج الأخرى أما النموذج الثانى فيمثل إحدى البدايات الناجحة فى التعبير عن منافع أنظمة المعلومات المحاسبية كميّاً.

وخصص الفصل الخامس لعرض أهم النماذج الكمية شيوعاً فى تقدير منافع أنظمة المعلومات المحاسبية وهو نموذج اقتصاديات المعلومات مع تقييم هذا النموذج واقتراح بعض النماذج الأخرى المدعمة له مثل نموذج ديناميكيّات النظم.

الباب الثالث:

خصص لعرض واستخدام الإطار الشامل الذى يوفق بين النماذج السابقة ويضيف إليها نماذج أخرى مقترحة من خلال مجموعة من

المعادلات الرياضية تم اشتقاقها بالمنطق الرياضى للوصول فى النهاية إلى قياس قيمى للمنفعة الصافية للنظام المراد تقييمه، وتوصل الباحث إلى مجموعة من المعادلات النهائية التى يمكن استخدامها فى تقييم بعض من أنظمة المعلومات المحاسبية وبين كيفية تطبيقها فى الفصلين السادس والسابع من هذا البحث.

الباب الأول

دراسة مفهوم المعلومات وعلاقته بنظام

المعلومات المحاسبى بالمشروع

الفصل الأول: نظام المعلومات الإدارية

المبحث الأول: مفهوم المعلومات

المبحث الثانى: مفهوم نظام المعلومات

الفصل الثانى: المداخل المختلفة لتقييم أنظمة

المعلومات المحاسبية

الباب الأول

دراسة مفهوم المعلومات وعلاقته بنظام

المعلومات المحاسبى بالمشروع

لقد حدثت تطورات هامة خلال السنوات الأخيرة فى كل من الوظيفة المحاسبية والبيئة المحيطة بها وذلك نتيجة التزايد على طلب المعلومات سواء من حيث الكم أو الكيف، بما يتمشى مع نمو حجم التنظيمات والتطورات التكنولوجية فى كل من التنظيمات والبيئة المحيطة بها.

ومن ناحية أخرى فإننا نجد أن قدرة نظام المعلومات على الوفاء بالاحتياجات المطلوبة من المعلومات قد تزايدت نتيجة لتحسين وسائل القياس وتشغيل وتحليل البيانات باستخدام أنظمة الحاسبات الالكترونية المتطورة^(١). وقد أحدثت الثورة التكنولوجية وظهور الأجيال الحديثة فى الحاسبات الالكترونية بجانب التطور السريع فى علم الإدارة اندفاعاً كبيراً لدى المنشآت لإنشاء نظم معلومات حديثة تمكن من توفير كميات وأنواع من المعلومات المفيدة لمتخذي القرارات الإدارية بطريقة فورية.

واستجابت الوظيفة المحاسبية لهذه التطورات وتفاعلت معها على أساس أن النظام المحاسبى يعتبر من أهم المصادر للحصول على المعلومات الكمية فى المشروعات المختلفة بل أنه يعتبر فى كثير من

(1) American Accounting Association, Committee on Accounting and Information Systems, "Report of the committee on Accounting and Information Systems", The Accounting Review (Supplement to, Vol. 46, 1971), p. 289.

الحالات أقدم نظم المعلومات وأكثرها تطوراً. ولقد ذكرت جمعية المحاسبة الأمريكية في تقريرها عن النظرية المحاسبية^(١):

«إن المحاسبة أساساً هي نظام للمعلومات وبطريقة أكثر تحديداً فهي تطبيق للنظرية العامة للمعلومات، حتى تتحقق الفعالية للعمليات الاقتصادية».

ولقد مر النظام المحاسبى للمعلومات فى تطوره بثلاث مراحل متعاقبة سادت المرحلة الأولى حينما كان اهتمام المحاسب بتصميم نظام محاسبى يفي باحتياجات كافة مستخدمى المعلومات بحيث توجه المعلومات إليهم جميعاً بأكثر درجة من العمومية وأقل درجة من الغموض وبأكبر مقياس من الدقة، وهو ما أطلق عليه مدخل الاتصال التاريخى. ثم بدأ المحاسبون بعد ذلك يهتمون بعملية اتخاذ القرارات فظهرت أنظمة المعلومات التى توفر لكل قرار التكلفة الملائمة له، فهناك تكاليف مختلفة لأغراض مختلفة، وهو ما اصطلح على تسميته بمدخل «نموذج قرار مستخدم المعلومات»^(٢). وحالياً فإن اهتمام المحاسبين بدأ يظهر فى التأكيد على تكلفة ومنفعة أنظمة المعلومات كمعيار لتقييم كفاءة نظام المعلومات المحاسبى. فالمفاضلة بين أنظمة المعلومات المحاسبية البديلة تتم على أساس التقدير الكمى لمنافع وتكاليف تلك الأنظمة بحيث يكون معيار «التكلفة / المنفعة» هو المعيار الرئيسى للمفاضلة.

(1) American Accounting Association, Committee on Basic Accounting Theory, A Statement of Basic Accounting Theory, (N. Y.: A. A. A., 1966), p. 64.

(2) User Decision Model Approach.

وسنحاول فى هذا الفصل مناقشة مفهوم المعلومات^(١) وعلاقته ببعض المفاهيم الأخرى كالبيانات^(٢) والمعرفة^(٣) ودراسة لبعض النظريات التى اهتمت بالمعلومات كنظرية المعلومات^(٤) (التى تقيس كمية المعلومات المكتسبة) ونظرية القرار الاحصائى^(٥) (التى تلقى الضوء على القياس الكمى لمنفعة المعلومات) ونظرية القياس^(٦) ونظرية الاتصال^(٧) (باعتبارهما مؤثرين واضحين على مخرجات النظام) مع عرض لمدخل النظم وخصائصه والتعريف بماهية النظام الإدارى للمعلومات وعناصره الأساسية وتحليل تلك العناصر مع الإشارة بصفة خاصة للنظام المحاسبى. أما الفصل الثانى فسوف يخصص لعرض المداخل المختلفة لتصميم وتقييم أنظمة المعلومات الإدارية بهدف إبراز أهمية مدخل التكلفة والمنفعة لغرض تقييم المعلومات وأنظمتها.

(1) Information.

(2) Data.

(3) Knowledge.

(4) Information Theory.

(5) Statistical Decision Theory.

(6) Measurement Theory.

(7) Commuication Theory.

الفصل الأول

نظام المعلومات الإدارية

المبحث الأول: مفهوم المعلومات
المبحث الثاني: مفهوم نظام المعلومات

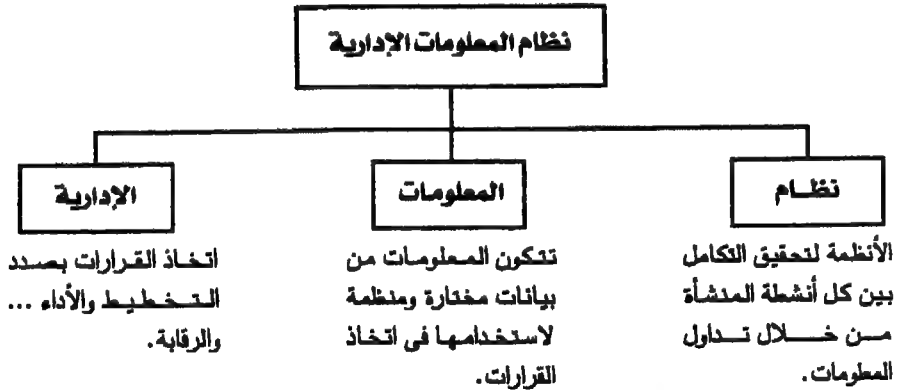
الفصل الأول

نظام المعلومات الإدارية

من المعروف أن اصطلاح النظام يعنى النظرة الشمولية لكل أنشطة المشروع لتحقيق التكامل بينها من خلال تداول المعلومات والتي تتكون بدورها من بيانات مختارة ومنظمة لاستخدامها فى اتخاذ القرارات بغرض التخطيط والأداء والرقابة، لذلك يطلق عليه فى ميادين الأعمال بنظام المعلومات الإدارية (يوضح الشكل ١/١ إطار وغرض نظام المعلومات الإدارية)، باعتباره نظاماً شاملاً (وليس كاملاً)^(١) للمعلومات وباعتبار أن نظام المعلومات المحاسبية هو فرع وليس كل، وإن كان فرعاً جوهرياً.

شكل (١/١)

نظام المعلومات الإدارية



(١) يعترض البعض على امكانية وجود نظام كامل للمعلومات بسبب الطبيعة المتغيرة وغير القابلة للتنبؤ للبيانات المطلوبة للتخطيط الاستراتيجى كما يعتبر أن محاولة تصميم نظام للمعلومات الداخلية يحقق كل الأغراض هو أمر قد يكون ميلوس منه.

ولاشك أن العملية الإدارية تم تعريفها بطرق مختلفة ولكن لأغراض البحث فإنه يمكن القول بأنها تتكون من الأعمال أو الأنشطة التي توصف عمل المديرين في تشغيل تنظيمهم من تخطيط وتنظيم ورقابة العمليات. ومن الواضح أن عملية اتخاذ القرارات تكون ضرورية لتأدية كل وظيفة من هذه الوظائف. أما العنصرين الآخرين من عناصر نظام المعلومات فسيناقشهم الباحث في بحثين مستقلين، حيث يخصص البحث الأول منهما لتحديد مفهوم المعلومات وعلاقتها ببعض المفاهيم والنظريات المتصلة بها. أما البحث الثاني فسينتقل فيه الباحث لمناقشة مدخل النظم وطبيعة نظام المعلومات وعناصره وعلاقته باتخاذ القرارات تمهيداً للانتقال للفصل الثاني لدراسة المداخل المختلفة لتقييمه.

المبحث الأول

مفهوم المعلومات

على الرغم من شيوع استخدام اصطلاح «المعلومات» وتعدد الكتابات عن المعلومات وأنظمتها إلا أنه مازال هناك اختلاف فى رأى حول المفهوم العلمى لهذا اللفظ وعلاقته بمدخلات نظام المعلومات أى البيانات. فمثلاً يعرف ديمسكى المعلومات على أنها: «البيانات التى يمكن أن تغير من تقديرات متخذ القرارات»^(١). ويذكر ماكدونوف أن المعلومات هى: «مقياس لقيمة رسالة معينة لمتخذ قرار معين فى موقف محدد»^(٢). أما ستون فيرى أن المعلومات عبارة عن «معرفة مشتقة من تنظيم وتحليل البيانات، أى أنها بيانات ذات منفعة فى تحقيق أهداف المنشأة»^(٣) ويعرف ديفز المعلومات من حيث علاقتها بعدم التأكد بأنها «تخفيض عدم التأكد، فهى تغير الاحتمالات المتعلقة بالنواتج المتوقعة فى موقف قرارى معين وبالتالي فهى تؤثر على القيمة فى عملية القرار»^(٤). أما فلتام فلقد عرف المعلومات بأنها: «المعرفة المفيدة

-
- (1) Joel S. Demski, Information Analysis, (London: Addison-Wesley Pub. Co., Inc., (1972), p. 4.
 - (2) Adrian M. McDonough, Information Economics and Management Systems, (N. Y.: McGraw-Hill Book Co., Inc., 1963), p. 72.
 - (3) M. M. Stone, "Data Processing & Management Information Systems", American Management Association Report, No. 461, (1960), p. 15.
 - (4) Gordon B. Davis, Management Information Systems, (N. Y.: McGraw-Hill Book Co., 1974), p. 31.

الاعتمادية من البيانات المستلمة وبناء عليه فهي تعتمد على الشخص الذى يستلم البيانات وعلى القرارات التى سوف يتخذها،^(١).

على أن فلتام ذكر فى نفس المرجع أن التعريف السابق للمعلومات سوف يؤدى إلى استبعاد الأرقام والرموز التى تضيف إلى معرفة متخذ القرارات إذا لم تستخدم هذه المعرفة فى اتخاذ أى قرارات. وبناء عليه فإن عملية القرار يجب أن تحدد قبل أن ننظر إلى أى رقم أو علاقة كمعلومة، وهذه القرارات يمكن أن تكون فى المستقبل البعيد وعلى ذلك اكتفى فلتام بتعريف المعلومات على أنها المعنى المشتق من البيانات بفرض حدوث تغيير فى معرفة الشخص الذى استلم البيانات.

من التعاريف السابقة يتضح أن العلاقة بين البيانات والمعلومات هى العلاقة بين المادة الخام والمنتج التام. فنظام المعلومات يقوم بتشغيل البيانات غير المجهزة للاستخدام بحيث يحولها إلى بيانات قابلة للاستخدام أى إلى معلومات. على أن هذه البيانات لاتعتبر معلومات إلا إذا غيرت من معرفة متخذ قرار معين ويقاس التغيير فى رصيد المعرفة باستخدام مقياس الانتروپى^(٢) الذى يقيس كمية المعلومات^(٣) المضافة لمتخذ قرار معين من رسالة معينة مرسله إليه. وهذا هو المفهوم الأول للمعلومات ويمكن لنا أن نطلق عليه مفهوم كمية المعلومات. أما المفهوم الثانى للمعلومات فهو يعلق تحويل البيانات المرتبة المرسله إلى متخذ

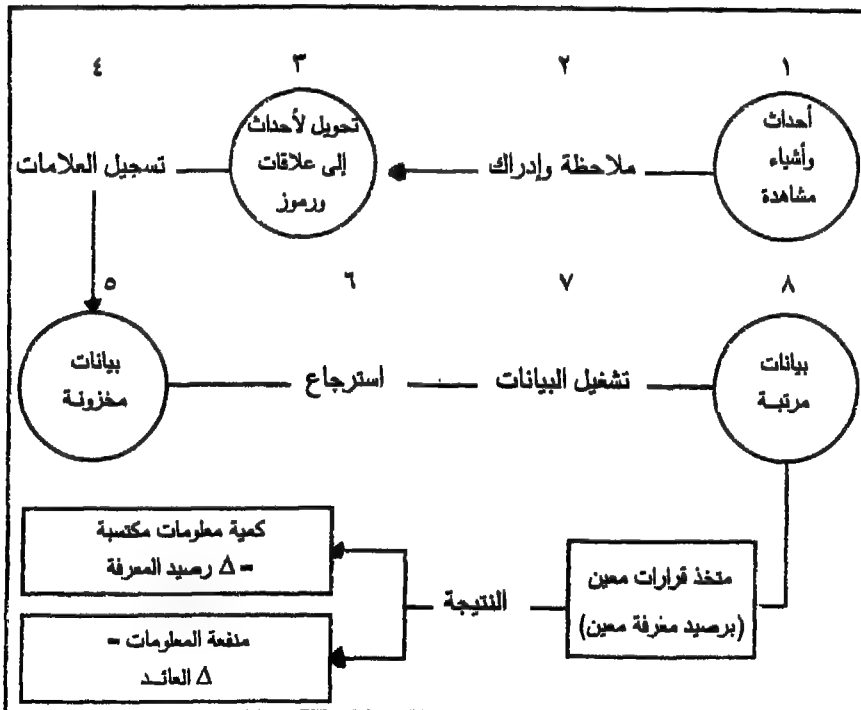
(1) Gerald A. Feltham, Information Evaluation,,: Studies in Accounting Research, No. 5 (N.Y.: American Accounting Assciation, 1972), p. 8.

(2) Entropy.

(3) The Amount of Information.

القرار إلى معلومات على شرط تأثيرها في اتخاذ قرار معين بحيث أننا يمكن أن ننظر إلى الرسالة المرسله لمتخذ القرار المعين على أنها تحتوى على معلومات إذا استخدمت هذه الرسالة في اتخاذ قرار أفضل ترتب عليه منفعة مضافة مقاسة بالتغير في العائد عن طريق استخدام نماذج اقتصاديات المعلومات أو غيرها من النماذج الملائمة لهذا الغرض، ويمكن لنا أن نطلق على هذا المفهوم بالمفهوم القيمي للمعلومات أو مفهوم منفعة المعلومات.

ويوضح شكل (١/٢) علاقة البيانات بالمعرفة بالمعلومات بمفهومها الكمي ومفهومها القيمي.



شكل (١/٢)

علاقة البيانات بالمعلومات بالمعرفة

وكما يتضح من هذا الشكل فإن المعلومات تمثل المخرجات النهائية لسلسلة من العمليات حيث تبدأ هذه العمليات بملاحظة ومتابعة الأحداث في البيئة وهذه الأحداث قد تكون صفقات تاريخية بين المنشأة والغير أو لعمليات داخل المنشأة، كما أنها تشمل تنبؤات عن المستقبل تكونت بناء على أحداث سابقة في الماضي (مثل تقدير رئيس قسم معين لمصروفات قسمة عن سنة قادمة). ويتم ترجمة هذه الأحداث إلى علامات (١) ورموز (٢) وإشارات (٣) وخصائص (٤) حتى يمكن تسجيلها لأغراض استخدامها في المستقبل. ويكون نتيجة عمليات التسجيل بيانات يتم تخزينها والاحتفاظ بها لفترات مختلفة وفي أشكال متعددة مثل الدفاتر والملفات والشرائط الممغنطة. وعندما تظهر الحاجة لهذه البيانات يتم استرجاعها كما هي أو قد يتطلب الأمر إجراء عمليات تشغيل مختلفة على هذه البيانات مثل التحويل والتحليل والتلخيص وإعداد مجموعة من التقارير لأغراض مختلفة. ويكون نتيجة هذه التقارير بيانات مرتبة معدة للاستخدام بواسطة شخص معين في وقت معين ولغرض محدد. ثم يتم توصيل هذه البيانات المرتبة في صورة رسائل إلى وحدة الذاكرة لدى متخذ القرار حيث توجد المعرفة. هذه المعرفة تمثل رصيد من المعلومات والخبرة والتجارب لدى شخص معين وفي وقت معين. أي أنها تختلف باختلاف الأشخاص واختلاف الأوقات. وفي حالة تغير رصيد المعرفة لدى متخذ القرارات

(1) Signs.

(2) Symbols.

(3) Signals.

(4) Characters.

(مستلم الرسالة) فإنه يمكن القول بأن هذا الشخص اكتسب كمية من المعلومات. فمثلاً إذا كان تقدير مدير الإنتاج أن تكلفة الإنتاج سترتفع بنسبة ١٠٪ باحتمال قدرة ٢٥٪ ثم أرسلت إليه رسالة بما يفيد أن تكلفة الإنتاج قد ارتفعت فعلاً بهذه النسبة - فإن كمية المعلومات المكتسبة يتم قياسها باستخدام القانون التالي (مقياس الانتروبي)^(١):

$$K = -\log_{\frac{1}{25}} \text{ ح س}$$

حيث:

K هي كمية المعلومات المكتسبة

لو تمثل لوغاريتم الأساس ٢

ح س احتمال وقوع الحدث س

∴ K = $-\log_{\frac{1}{25}} 2$ وحدة ثنائية، والوحدة الثنائية هي وحدة

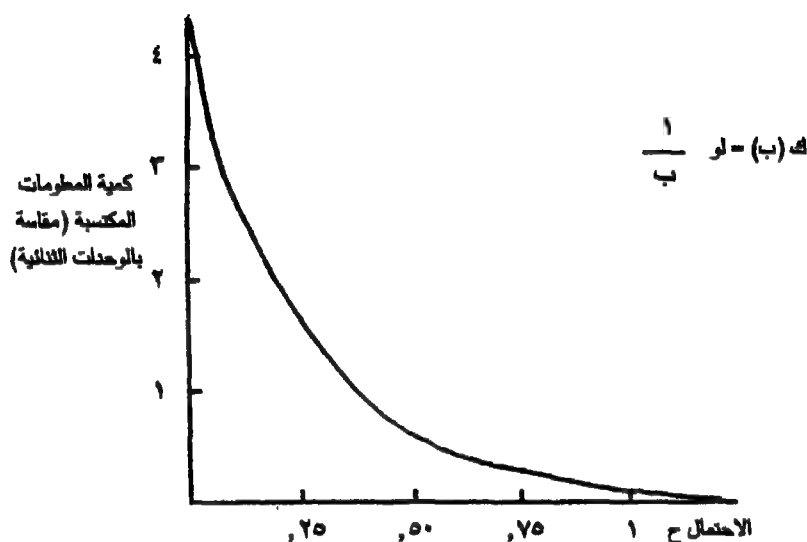
القياس في نظرية المعلومات: أى أن مدير الإنتاج اكتسب وحدتين من المعلومات^(٢). وفيما يلي بعض خصائص دالة كمية المعلومات:

١- أنها دالة متناقصة حيث تنقص من ∞ (الدهشة المطلقة وبالتالي المعلومات اللانهائية عندما يكون الاحتمال المسبق عن الرسالة = صفر وتصل الرسالة وتُخبرنا بوقوع الحدث) إلى كمية معلومات مكتسبة قدرها صفر (صفر معلومات عندما يكون الاحتمال المسبق عن

(١) عامل رياضي يعتبر مقياس للطاقة غير المستفادة في نظام ديناميكي (Entropy).

(٢) يمكن الوصول إلى نفس النتيجة باستخدام اللوغاريتمات العادية (العشرية) ثم ضرب الناتج في ٣,٣٢١٩٢٨ للوصول إلى الوحدات الثنائية.

الرسالة ١٠٠٪ وتُخبرنا الرسالة بوقوع الحدث فلا تكون هناك معلومة جديدة) أى أن $\infty \leq K \leq 0$ صفر والدالة تم توضيحها فى الشكل التالى:



شكل ١/٢: كمية المعلومات المكتسبة (حدث واحد)

٢- وبخصوص تحديد كمية المعلومات التى تحتوئها رسالة أو تقرير ما عن عدة أحداث فإن أنسب مقياس لذلك هو متوسط كمية المعلومات فى الرسالة، لأن الرسالة الواحدة تحتوى معلومات عن أكثر من حدث واحد ويكون لكل حدث احتمال معين ومجموع احتمالات الاحداث عادة ما يكون واحد صحيح. لذلك فإن متوسط كمية المعلومات فى رسالة ما هو مجموع كمية المعلومات عن الاحداث التى تحتوئها الرسالة أو التقرير مرجحه باحتمالات حدوثها.

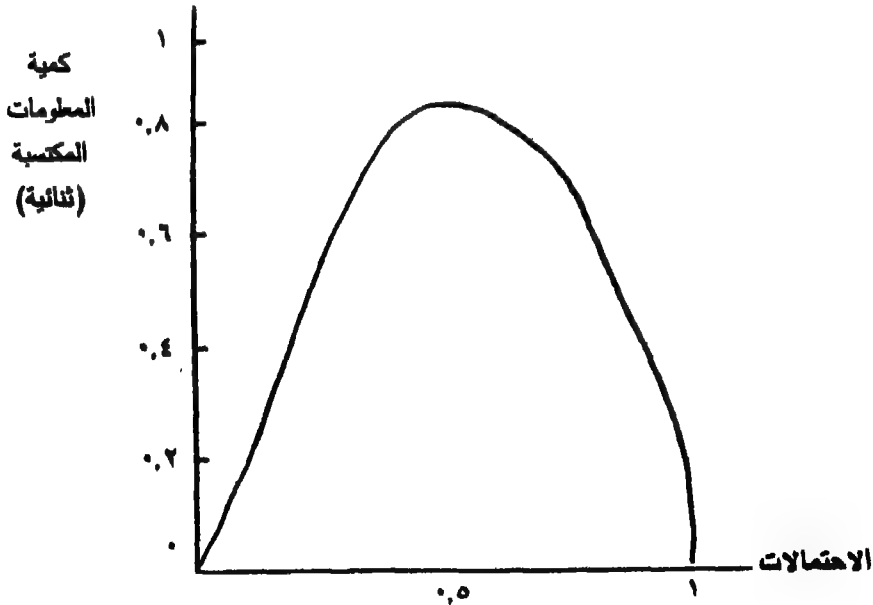
$$K^* = H_1 \log_2 \frac{1}{H_1} + H_2 \log_2 \frac{1}{H_2} + \dots + H_n \log_2 \frac{1}{H_n}$$

حيث:

ك* هي كمية المعلومات المتوسطة عن مجموعة أحداث تخبرنا رسالة واحدة باحتمالاتها وتتراوح ك* بين صفر ولو غار يتم عدد الاحداث س. أى أن:

$$\text{صفر} \leq \text{ك} \leq \text{لوس}$$

فكمية المعلومات = صفر عندما يكون احتمال أحد الأحداث مساويا الواحد الصحيح (وبالتالى احتمالات باقى الاحداث = صفر). وتصل كمية المعلومات لأكبر قيمة لها أى لو غار يتم العدد (س) عندما يكون احتمالات كل الأحداث متساوية وكل منها = $\frac{1}{s}$ ويمكن توضيح ذلك بيانيا - (أنظر شكل ١/٤) بفرض أن حدثين (للتبسيط فان احتمال وقوع أحد الحدثين يلغى وقوع الحدث الآخر). بفرض أن احتمال وقوع الحدث الأول ح_١ واحتمال وقوع الحدث الثانى ١ - ح_١.



شكل ١/٤ : كمية المعلومات المكتسبة لعدة أحداث.

مثال رقمي:

بفرض أن مدير الإنتاج يتوقع أن ترتفع أسعار الخامات بنسبة ٢٠٪ باحتمال ٥٠٪ أو ترتفع أسعارها بنسبة ٣٠٪ باحتمال ٢٥٪ أو تظل كما هي دون ارتفاع باحتمال ٢٥٪. وجاءت الرسالة واخبرته أن أسعار الخامات قد ارتفعت فعلا بنسبة ٢٠٪ فما هي كمية المعلومات المكتسبة في هذه الحالة.

ك* = مجموع الاحتمالات مضروبة في مقلوب لوغاريتماتها، أي

$$\begin{aligned} \text{ك*} &= ٠,٥ \times \log_{٠,٥} \frac{1}{٠,٥} + ٠,٢٥ \times \log_{٠,٢٥} \frac{1}{٠,٢٥} + ٠,٢٥ \times \log_{٠,٢٥} \frac{1}{٠,٢٥} \\ &= (٢ \times ٠,٥) + (٤ \times ٠,٢٥) + (٤ \times ٠,٢٥) \\ &= (١ \times ٠,٥) + (٢ \times ٠,٢٥) + (٢ \times ٠,٢٥) \\ &= ١,٤ \text{ وحدة ثنائية} \end{aligned}$$

وبذلك فإن كمية المعلومات (أو مقياس الانتروبي) يمثل التغير في رصيد المعرفة لدى الشخص بعد تسلم الرسالة مباشرة نتيجة لتخفيض غيبصر عدم التأكد المترتب على رسالة معينة مرسلة إليه من مصدر معين. ولقد استخدم اصطلاح كمية المعلومات أساسا في نظرية المعلومات (التي تستخدم غالبا لكي تشير إلى النظرية الرياضية للاتصال) ولقد طور شانون^(١) بمعامل بل للتليفونات مفاهيم نظرية المعلومات وطبق المفاهيم لكي يفسر أنظمة الاتصال. ولقد تعرضت هذه الدراسة لنظرية المعلومات أساسا على أنها نظرية

(1) Claude E. Shannon. "A Mathematical Theory of Communication." Bell System Technical Journal (1948), pp. 379 - 423, 623 - 659.

رياضية للاتصال واستخدام مقياس الانتروبي لقياس كمية المعلومات المنقولة.

وتقتصر الاستفادة من مفهوم كمية المعلومات في حل عدد من المشاكل الفنية المتعلقة بتشغيل وتخزين وتوصيل المعلومات. إلا أن هذا المفهوم قد استخدم في الفترة الأخيرة في قياس محتوى المعلومات للقوائم المالية وفي تحليل التبويبات بالنظام المحاسبي للمعلومات ويقود هذا الاتجاه كل من ثييل وليف^(١).

وعلى الرغم من الفائدة الملموسة لمفهوم كمية المعلومات إلا أن نتيجة هذا المفهوم ليست أكثر من قياس كمية الدهشة التي تعترى متلقى المعلومات لمخرجات النظام المحاسبي على ضوء احتمالاته الأولية المسبقة لتوقع هذه المخرجات. ومع أن كمية المعلومات المكتسبة تمثل عنصراً هاماً في التقييم إلا أن تقييم النظام المحاسبي للمعلومات يجب أن يركز كذلك على عدد من العناصر الإضافية مثل توقيت المعلومات ودقتها ودرجة مرونتها ومنفعتاتها في التعليم مما يحسن من نموذج اتخاذ القرار لمتلقى المعلومات.

على أنه من ناحية أخرى فإن كمية المعلومات المكتسبة^(٢).

(١) مقاييس كمية المعلومات لم تحظ بالعناية الكافية في المجال المحاسبي وإن كان هناك رائدين في هذا المجال هما ثييل وليف، أنظر:

- Henry Theil, op. cit., pp. 32- 40.
- B. Lev. "The Information Approach to Aggregation in Financial statements: Extensions,": Journal of Accounting Research, Vol.8, No. 1 (1970), pp. 78- 94.
-, Financial Statement Analysis: A New Approach (Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice- Hall, Inc., 1974), pp. 47- 60.

(2) Quantity of Information.

(النتيجة من زيادة رصيد المعرفة لدى متخذ القرارات بعد استلامه للرسالة) قد يكون لها منفعة أو قيمة اقتصادية لدى متخذ القرار أو قد لا يكون لها أى أهمية (منفعة) اقتصادية. وهذا يتوقف على مدى التغيير فى تقديرات متخذ القرارات نتيجة هذه المعرفة المكتسبة وبالتالي تغير فى العائد المتوقع للقرارات نتيجة للمعرفة الجديدة المكتسبة، وهذا ما يطلق عليه قيمة المعلومات أو منفعة المعلومات^(١) وهو المفهوم الثانى للمعلومات والذي اعتمد عليه الباحث فى تقييم التغييرات فى خصائص الرسائل التى وفرها نظام المعلومات المحاسبى من دقة وتوقيت ومستوى تفصيل وغيرها من الخصائص المرغوبة فى تقارير النظام وستناقش تأثير كل من تلك الخصائص على قيمة نظام المعلومات المحاسبى لبيان العلاقة بين تلك المتغيرات ومنفعه وتكلفة نظام المعلومات.

١- دقة المعلومات:

تعرف الدقة فى نموذج اقتصاديات المعلومات على أنها درجة التعرف على الاحداث من الرسائل التى يوفرها نظام المعلومات. ووفقا لهذا المفهوم فانه يمكن التمييز بين نظامين بديلين للمعلومات:

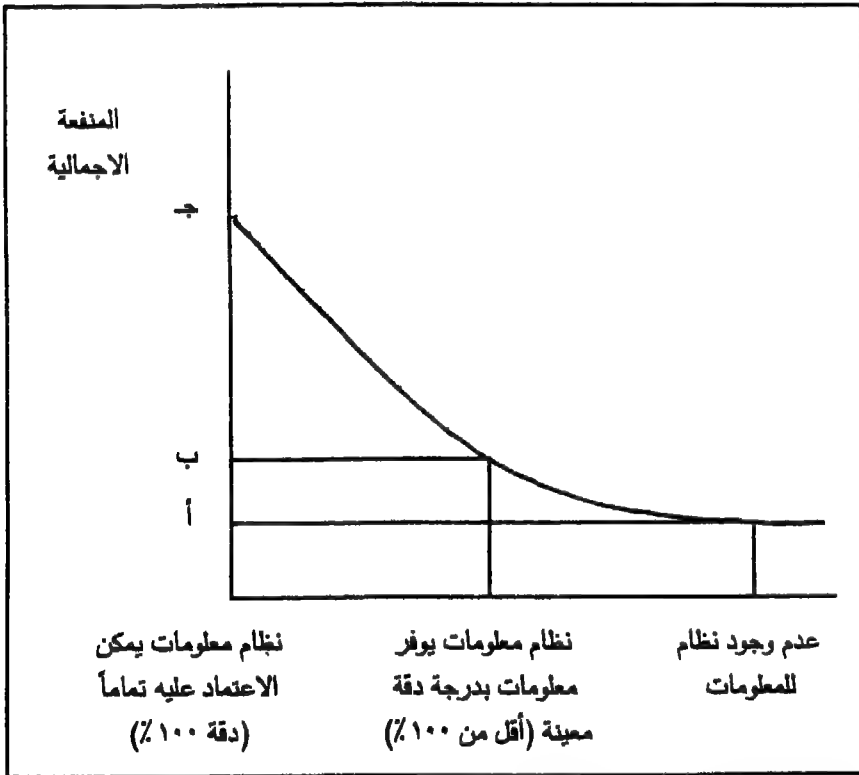
أ- نظام معلومات محاسبى يوفر معلومات كاملة الصحة بحيث يمكن الاعتماد عليها بثقة تامة فى التنبؤ بالاحداث المتوقعة وبالتالي فى اتخاذ قرارات صحيحة تؤدي إلى زيادة العائد.

ب- نظام معلومات محاسبى يوفر معلومات غير كاملة. بمعنى أن درجة الثقة فيها لا تصل إلى ١٠٠٪، فالتقارير التى يرسلها النظام المحاسبى للمعلومات بصدد التنبؤ بالاحداث المستقبلية قد تنجح فى

(1) Value (Benefit) of Information.

هذا التنبؤ أو تفشل فيه بدرجات مختلفة مما يتيح هنا أيضاً وجود العديد من أنظمه المعلومات البديلة من حيث تفاوتها فى درجة الدقة.

ويمكن القول بصفة عامه أن زيادة درجة دقة النظام المحاسبى للمعلومات يؤدي إلى زيادة محتوى (قيمة) المعلومات بالتقارير التى يوفرها النظام. ويمكن تصور تلك العلاقة فى الشكل ١/٥ .



شكل (١/٥)

قياس قيمة منفعة أنظمة معلومات محاسبية بديلة ذات درجات دقة متفاوتة

حيث يظهر شكل ١/٥ العلاقة بين درجة دقة المعلومات ومنفعتها، فتمثل د- ب المنفعة الإجمالية المضافة من التحول من نظام معلومات

محاسبى غير كامل الصحة إلى نظام محاسبى يوفر معلومات كاملة الصحة كما تمثل بـأ- المنفعة الإجمالية المضافة من تقرير نظام معلومات محاسبى بدرجة دقة معينة (غير تامه) بالمقارنة بحالة عدم وجود أى نظام للمعلومات.

ومن ناحية أخرى فإن الدقة تعتبر متغير أساسى فى تحديد تكلفة تشغيل النظام فدرجات صحة (دقة) مختلفة يترتب عليها تكاليف مختلفة. وتقييم البدائل من قبل مقيم نظم المعلومات ينبغى أن يتم على أساسا مقارنة المنفعة الإجمالية المضافة الناتجة من التحول مع التكلفة المضافة المترتبة على هذا التحول بحيث لا يقبل التغيير فى درجة دقة النظام إلا إذا ترتب عليه منفعة مضافة صافية.

هذا ويمثل تقييم النظام المحاسبى للمعلومات وفقا لهذا المتغير أمرا ضروريا رغم أن كثيرا من الكتابات المحاسبية لم تستطع أن تعبر عن منفعة أنظمة المعلومات المحاسبية كدالة لهذا المتغير واقتصرت الدراسات على تقييم أنظمه معلومات إنتاجية وتسويقية فى ظل طلب سوقى غير مؤكد.

٢- التوقيت:

يتضمن التوقيت عنصرين هما الفاصل^(١) والتأخير. وفاصل المعلومات هو الفترة الزمنية: يوم أو أسبوع أو شهر أو ربع سنة أو سنة بين اعداد التقارير المتلاحقة. والتأخير هو الطول الزمنى بين اللحظة الزمنية التى يتم فيها توصيل المعلومات إلى مستخدميها والتأخير بهذا

(1) Interval.

يغطي الزمن المطلوب لتشغيل البيانات ولإعداد التقارير وتوزيعها. والمفهوم الأكثر ارتباطا بالتوقيت هو مفهوم الزمن الحقيقي الذى يعنى:

«أن كل المعلومات التى يتعامل معها كل شخص أو آلة يجب تخزينها فى شكل آلى متاح فوراً فى مجمع تشغيل البيانات وأن كل الملفات لتلك المعلومات متصلة على الخط بالمجمع».

على أن هذا التعريف المبكر للتوقيت قد خلط بين المعدات وتوقيت المعلومات بالنسبة لمتخذى القرارات. وهناك تعريف آخر لبوتل أكثر دقة من حيث الفصل بين الزمن الحقيقي والمعدات حيث ذكر:

«إن الزمن الحقيقي يشير إلى الزمن الذى يستلم فيه متخذ القرارات المعلومات فإذا تم استلام المعلومات فى وقت كاف لاتخاذ قرار ما دون أى جزاء للتأخير، فانه يقال أن المعلومات تم استلامها فى زمن حقيقى».

وهذا التعريف يتطابق مع مفهوم التوقيت الذى يمثل بهذا المعنى معياراً مرغوباً فيه دائماً عند تصميم وتقييم النظام المحاسبى للمعلومات، قبول هذا المعيار يتطلب أنه عند تصميم أو تغيير النظام المحاسبى للمعلومات من توقيت معين إلى توقيت آخر أو عند المفاضلة بين مستويات مختلفة من التوقيت أن تكون المنفعة الإجمالية المضافة تفوق التكلفة المضافة من اجراء هذا التحول بحيث تكون هناك منفعة إضافية صافية تبرر هذا التغيير.

ويمثل قياس تكلفة نظام المعلومات المعين كدالة لتوقيت معلومات هذا النظام مشكلة معقدة بالنسبة لمصمم ومقيم نظام المعلومات المحاسبي لكثرة المتغيرات التي تؤثر على التكلفة وأن كانت إمكانية الوصول إلى نماذج كمية ملائمة لهذه التكاليف يمكن تحقيقها عن طريق الدراسات التجريبية المناسبة نظرا لما توفره محاسبة التكاليف من أصول وإجراءات عريقة تساعد على تحقيق ذلك القياس إلا أن الصعوبة تكمن أساسا في تقدير منفعة المعلومات كدالة لهذا المتغير (التوقيت) فمحاسبة القيمة بالمقارنة بمحاسبة التكاليف تعتبر حديثة نسبيا. كما أن عنصر التوقيت رغم أهميته كمعيار أساسي في تصميم وتطوير نظام المعلومات المحاسبي لم يحظ بأى عناية من المؤلفين في موضوع اقتصاديات المعلومات واستخدامه في تقييم نظام المعلومات المحاسبي.

٣- مستوى التفصيل:

أن موضوع الرسالة المعينة التي يرسلها نظام المعلومات يمكن أن يكون مفردة معينة أو مجموعة من المفردات تنتمي إلى نفس المجموعة، فمثلا يمكن أن يكون موضوع رسالة معينة مرسله من نظام المعلومات التسويقي كمية وقيمة المبيعات لمنتج معين أو قد يكون إجمالي كمية وقيمة المبيعات من جميع المنتجات في منطقة تسويقية^(١). ويقصد بمستوى التفصيل المدى الذي تغطيه الرسالة من

(١) كمثال للعواقب المترتبة على تشغيل نظام معلومات معين بمستوى تفصيل خاطئ أنظر:

- J. Emery, the economic aspects of information, Economic Evaluation of Computer Based Systems, Book2, Workshop, edited by C.W. Baxter and W.E.M. Morris, (Manchester: The National Computing Center, (1976), p. 46.

المفردات، فكلما كبر هذا المدى قل مستوى التفصيل وزادت درجة التجميع، فالتجميع هو مزج مجموعة من العناصر المميزة. ويتمثل هذه العناصر في المجال المحاسبي في توصيفات للأنشطة التاريخية والمقدرة، ويتضمن التوصيف التجميعي لهذه الأنشطة بعض الاحصاءات المختصرة مثل إجمالي أو متوسط التوصيفات الفردية ومن المتوقع أن العائد المقدر من القرارات التي تعتمد على معلومات تجميعية يحتمل أن يكون أقل من تلك التي تعتمد على معلومات أكثر تفصيلاً على فرض تجاهل تكلفة المعلومات، ومن ثم فإنه في ظل أخذ تكلفة المعلومات في الحسبان فإن الدافع للتجميع يكون أكبر في كثير من الحالات.

هذا وعلى الرغم من أن كثيراً من الدراسات المحاسبية قد تناولت النواحي المختلفة للتجميع إلا أن قليل من هذه الدراسات قد أوضح تأثير ذلك على العائد. فمثلاً إيجيري^(١) نَمى مفهوم معامل التجميع الخطي الذي يمثل مقياساً لدرجة ارتباط التجميع المحاسبي (البديل) ببعض التجميعات المرغوبة (الأساسية).

وكذلك فإن ليف^(٢) قد طور مقياس يعتمد على مفاهيم كمية المعلومات بإستخدام الانتروبي من خلال نظرية الاتصال الاحصائية،

(1) Y. Ijiry. The Foundations of Accounting Measurement: A Mathematical, Economic and Behavioral Inquiry (Englewood Cliffs, N.J.: Prentice- Hall Inc., 1967).

(٢) أهم دراسات ليف في مجال التجميع اعتماداً على مقاييس الانتروبي هي:
- B. Lev. :The Aggregation Problem in Financial Statements: An Informational Approach." Journal of Accounting Research, Vol.6, No.2 (Autumn. 1968), pp. 247-61.

ولقد أشار كويلايد وبيرتهاردت^(١) وأحمد رشاد عبد الخالق^(٢) إلى كثير من أوجه القصور في دراسة ليف ولقد أثبت رونين وفولك^(٣) وكذلك أحمد رشاد عبد الخالق^(٤) عن طريق دراسة تجريبية أن مقياس ليف لا يعكس في كثير من الحالات الخسارة المدركة بواسطة مستخدم المعلومات وكذلك فإنه لا يعكس أيضاً نتائج التجميع على القرار المعين. وهناك ثلاث دراسات أوفت بالغرض من حيث ارتباطها بالنظم المحاسبية للمعلومات من ناحية ودراسة أثر التجميع على العائد من خلال نظرية اقتصاديات المعلومات من ناحية أخرى. وهذه الدراسات الثلاثة هي دراسة رونين (١٩٧١) ودراسة بيتروورث (١٩٧٢) ودراسة فلثام وديمسكى (١٩٧٦).

-
-, Accounting and Information Theory: Studies in Accounting Research, No.2 (Sarasota, Fla.: American Accounting Association, 1969).
 -, "The Information Approach to Aggregation in Financial Statements: Extensions," op. cit., pp. 78- 94.
 - (1) Bernhardt and R.M. Copeland, "Some Problems in Applying an Information Theory Approach to Accounting Aggregation:", Journal of Accounting Research, Vol.8, No.1 (Spring, 1970), pp. 95- 98.
 - (2) A.R. Abdel-Khalik, "The Entropy Law, Accounting Data and Relevance to Decision Making, "The Accounting Review, Vol.49 (April, 1974), pp. 271- 83.
 - (3) J.Ronen & Falk, "Accounting Aggregation and the Entropy measure: An Experimental Approach", The Accounting Review, Vol. 48, No.4 (Oct., 1973) pp. 696- 717.
 - (4) A.R. Abdel-Khalik, op. cit. pp. 271- 283.

فلقد أشار رونين^(١) إلى الحاجة نحو الأخذ في الاعتبار نتائج العائد عند الرغبة في اتخاذ قرار بتوفير معلومات عن انحرافات التكاليف أكثر تفصيلا مما هو معتاد ولقد وضع رونين خطوطا لبعض العناصر التي يجب أخذها في الحسبان عند اتخاذ مثل هذا القرار الا أنه لن يوفر أى نموذج محدد للعلاقة بين التجميع والعائد.

أما بترورث فقد ناقش تأثير التجميع على عائد القرارات من خلال نموذج عام لتقييم أنظمة معلومات محاسبية بديلة مركزا على تأثير تجميع أرصدة الحسابات من خلال اطار القيد المزدوج.

أما فلثام^(٢) فقد ناقش تأثير تجميع معلومات وتقديرات التكاليف على العائد من القرارات التي تتخذ على ضوء هذه المعلومات عن طريق توفير نموذج رسمى للتقييم من خلال نماذج اقتصادية المعلومات كما يبين عن طريق تحليل المحاكاة بعض من العوامل التي تجعل خسائر التجميع منخفضة مثل زيادة معامل الارتباط بين كميات المدخلات المختلفة المستخدمة وعدم حساسية لقراء لاختفاء تقدير التكاليف. إلا أن هذا التحليل لنتائج عائد التجميع لم يلق الضوء على جميع هذه العوامل، فلقد وفر فلثام^(٣) مثلاً امتداد آخر له عن طريق

-
- (1) J. Ronen. "Some Effects of Sequential Aggregation in Accounting on Decision -Making," Journal of Accounting Research, Vol.9, No. 2 (Autumn, 1971), pp. 307- 32.
 - (2) G.A.Feltham. "Cost Aggregation: An Information Economic Analysis." Journal of Accounting Research, Vol.15, No.1 (Spring, 1977), pp. 42- 70.
 - (3), "Temporal Cost Aggregation.: Working paper, (University of British Columbia, 1976).

تحليل مضمون التجميع خلال فترات زمنية بدلا من التجميع لمدخلات متعددة. كما أن أجنوجولد فيلد قد حلا أيضا مضامين أخطاء القياس على التقديرات على أساس أن المعلومات التفصيلية قد تكون خاضعة لهذه الأخطاء أكثر من المعلومات التجميعية^(١) وهناك موقف آخر قد يؤدي التجميع فيه إلى عائد أكثر ارتفاعا، ويتمثل في الحالات التي يعاني فيها متخذ القرار من زيادة تحميل المعلومات^(٢).

وعلى أية حال فإن التجميع يؤدي إلى خسارة في المعلومات نتيجة أنه ليس من الممكن أن نحدد من البيانات التجميعية محتوى "a Con- tent" البيانات التفصيلية إلا أنه من ناحية أخرى فإن هذا التجميع يؤدي إلى وفورات في التكلفة المتعلقة بتسجيل وإعداد التقارير واستخدام المعلومات. ومن ثم فإن اختيارنا لنظام محاسبي معين دون آخر يجب أن يكون مرهونا بتحقيق منفعة مضافة صافية بحيث تكون وفورات التكلفة أكبر من الخسارة الناتجة من التجميع.

ولقد القى تقرير جمعية المحاسبة الأمريكية (١٩٧٤) بعض الاضواء العامة والمفيدة على مشكلة التجميع من خلال مقارنة متطلبات كل من المحاسبة الخارجية (المحاسبة المالية) والمحاسبة الداخلية (المحاسبة الإدارية) لعمليات التجميع والتي يمكن إيجازها في النقاط

- (1) J. Aigner and S.M. Gold Field. "Stimulation and Aggregation: A Reconsideration," Review of Economics and Statistics, No.55 (1973), pp. 114-118.
- (2) N.L. Chervang and G.W. Dickson, "An Experimental Evaluation of Information Overload in a production Enviroment," Management Science, 20 (June, 1974), pp. 1335-44.

الأربع التالية^(١):

١- تستخدم المحاسبة الخارجية مجموعة محددة ومعروفة من القوائم كتعبير عن مخرجات النظام كما يستخدم في إعدادها مجموعة من القواعد المحددة أيضا تحديدا دقيقا نسبيا. ويسبب هاتين الخاصيتين للمحاسبة الخارجية فان فرص اعداد مجموعة مختلفة تماما من القوائم أو فرص اعداد نفس المجموعة من القوائم بقواعد مختلفة هي فرص ضعيفة مما يجعل من الممكن أن نجعل البيانات في أى مرحلة مبكرة من تشغيل المعلومات.

٢- تنقسم الاحتياجات للبيانات في المحاسبة الداخلية بعدم التجانس أكثر من المحاسبة الخارجية فالتقارير النهائية ليست في أغلب الاحيان محددة تحديدا جيدا إلى جانب أنها تتغير من وقت لآخر وقواعد اعدادها متغيره وحسب الطلب ولهذا السبب فان خسارة المعلومات الناتجة من التجميع تميل إلى أن تكون أكثر تكلفة في المحاسبة الداخلية بالمقارنة بالمحاسبة الخارجية.

٣- هناك عاملان يرجحان الاتجاه الحالى حاليا نحو بيانات أقل تجميعا في مجال المحاسبة الداخلية، هما:

أ- أن تكلفة الاحتفاظ ببيانات تفصيلية في بنك البيانات قد تم تخفيضها إلى درجة كبيرة وكذا تخفيض تكلفة وزمن تجميع

(1) Report of The (Americanting Accounting Association) Committee on Concepts & Standards- Internal Planning and Control. The Accounting Review, (Supplement to Vol.49, 1974), p. 89.

البيانات التفصيلية وذلك نتيجة للتطورات التكنولوجية السريعة
فى أنظمة الحاسبات الالكترونية .

ب- أنه نتيجة لتطوير الأساليب العلمية للإدارة فان الاحتياجات من
المعلومات قد أصبحت أكثر تحديدا وإمكانيات توفير معلومات
منفصلة لكل إستخدام معين أصبحت أكثر سهولة، مما يجعل
تكلفة التجميع المبكر للمعلومات أكثر ارتفاعا .

ومن ثم فان عمليات الحصول على البيانات وتسجيلها أصبحت
تحتاج إلى بيانات تفصيلية، الأمر الذى يجب أخذه فى الحسبان عند
تقييم نظام المحاسبة الداخلية .

٤- إذا كان تشغيل البيانات فى المحاسبة الداخلية يتطلب تفصيلا لهذه
البيانات فان اعداد التقارير النهائية عادة ما يتطلب عرض
معلومات أكثر تجميعا بفرض أن - التجميع يتم فى خط متوازن
لرغبات المستخدم. ولهذا لا يكون مفيدا أن نعرض على متخذ
القرارات بيانات تفصيلية لا حد لها حتى ولو كانت البيانات
المعروضة قليلة التكلفة .

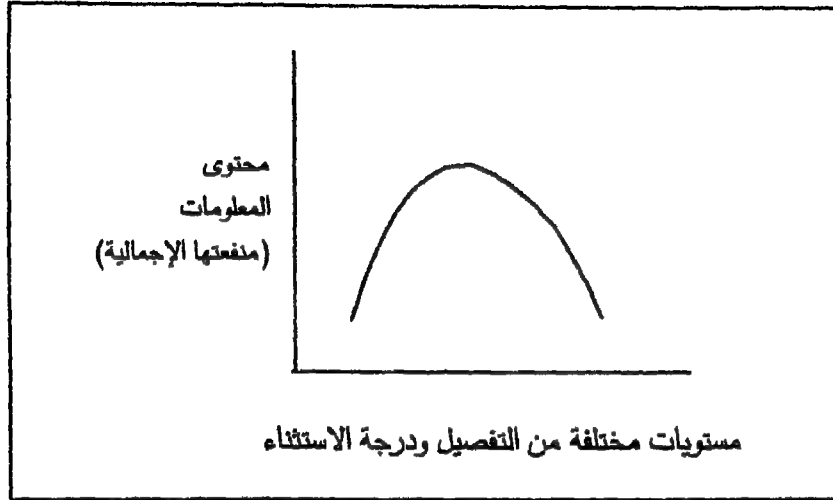
والخلاصة أن التجميع يوفر معيارا هاما فى تقييم نظام المعلومات
المحاسبى الداخلى . فبالنسبة للحصول على البيانات وتسجيلها فان النظام
الذى يكون أكثر تفصيلا للبيانات يكون أفضل نتيجة لمقدرة النظام على
مقابلة رغبات مختلفة من المعلومات ومن الناحية الأخرى فان النظام
الذى تكون لديه القدرة على توليد بيانات تجميعية سليمة لكل مستخدم
أو إستخدام معين يكون أفضل من غيره نتيجة لعدم قدرة متخذ القرار

على التعامل مع معلومات كبيرة الحجم. ومن ثم فإن التصميم الجيد من خلال مدخل التكلفة والمنفعة لنظام المعلومات المحاسبي الداخلى يتطلب أن نبدأ ببيانات أقل تجميعاً (عند التسجيل والتشغيل) وننتهى ببيانات أكثر تجميعاً (عند إعداد التقارير لمتخذ القرار).

٤- درجة الاستثناء:

يقصد بدرجة الاستثناء المدى الذى تظهر فيه الرسالة المعينة حالة مفردة أو مجموعة من المفردات تقع خارج حدود الرقابة المحددة مسبقاً. فعلى سبيل المثال قد تظهر رسالة معينة كمية المخزون المتاح من المفردات التى وصل فيها المخزون أسفل نقطة إعادة الطلب دون باقى مفردات المخزون ومثل هذا التقرير ينطوى على درجة استثناء أكبر من ذلك الذى يوفر معلومات عن كل مفردات المخزون بغض النظر عن علاقة المخزون المتاح فى نهاية فترة الفاصل بنقطة إعادة الطلب. كذلك فإن النظام المحاسبي الذى يوفر معلومات عن انحرافات التكاليف التى تقع خارج حدود الرقابة يتضمن درجة من الاستثناء أكبر من ذلك الذى يوفر معلومات عن جميع انحرافات التكاليف. ويمكن النظر إلى هذه الخاصية للمعلومات على أنها خاصية فرعية أو مترابطة مع خاصية درجة التفصيل بمعنى أننا كلما زدنا درجة الاستثناء فإن هذا يعنى أننا بعدنا عن التفصيل وعلى هذا يمكن القول بصفة عامة إلى أنه كلما زدنا من درجة التفصيل وخفضنا من درجة الاستثناء (التى تعنى ضمناً كما سبق أن أشرنا زيادة درجة التفصيل) كلما زاد محتوى المعلومات ولكن الزيادة الكبيرة فى هاتين الخاصيتين عند مستوى معين

سوف يؤدي عندئذ إلى انخفاض محتوى المعلومات ويمكن التعبير عن ذلك بيانياً على النحو التالي:



شكل (١/٦)

العلاقة بين مستويات مختلفة من التفصيل ودرجة الاستثناء والمنفعة الإجمالية للمعلومات

والخلاصة بصدد مفاهيم كمية المعلومات وقيمة المعلومات أن الأولى تتوقف على الاحتمالات المسبقة وتختلف باختلاف هذه الاحتمالات ويتم قياسها بإستخدام نماذج نظرية المعلومات، أما بقيمة المعلومات فتتغير إلى الأهمية الاقتصادية للمعلومات في اتخاذ القرار ومدى العائد الذي يجنيه الشخص من وراء إستخدام هذه المعلومات وتقاس هذه القيمة عادة بمقارنة نتائج القرارات التي يتخذها الشخص قبل وبعد استلام المعلومات. ويتم هذا القياس عادة وفقاً لنماذج نظرية اقتصاديات المعلومات التي تمثل فرعاً من نظرية اتخاذ القرارات الاحصائية ولقد فضل الباحث المفهوم الثاني للمعلومات باعتبار أن مفهوم كمية المعلومات لا يمكن إستخدامه للتعبير عن خصائص

كالدقة والتوقيت ودرجة التفصيل كما أنه غير قابل أن يترجم قيميا حتى يمكن مقارنته بتكلفة المعلومات لتقييم جدوى التغيير في نظام المعلومات المحاسبية.

وقد أبرزنا في هذا المبحث حدودا لمفاهيم البيانات والمعلومات والمعرفة ولا شك أن مثل هذا التحديد ذو أهمية كبيرة في مجال تطوير مهنة المحاسبة. ذلك أن اهتمام المحاسبة حتى الآن منصب على مفهوم البيانات ولا بد أن يعاد النظر الآن في اتجاه آخر وهو المعلومات التي أظهرنا أهميتها وربطناها بتحقيق منفعة صافية مضافة متولدة من اتخاذ قرارات أفضل، نتيجة لتحسين خاصية أو مجموعة خصائص في نظام المعلومات وهذا التحول من مفهوم البيانات إلى مفهوم المعلومات يتطلب من المحاسب أن يطور من أساليب تجميع البيانات وأساليب القياس بحيث لا يكتفى بمشاهدة الأحداث التاريخية وتجميعها أو الاكتفاء بالمقاييس النقدية فقط لتلك الأحداث وإلا فإن التأثير سوف يكون ضعيفا من حيث منفعة هذه المعلومات أو ربما لا تتحول هذه البيانات أساسا إلى معلومات فمهنة المحاسبة تقف الآن في مفترق الطرق فالمحاسبى أمامه الآن اتجاهين بديلين عليه أن يسلك أحدهما: الأول أن يستمر في دوره التقليدى كمراجع أو كماسك سجلات التنظيم وسجل للتكاليف. ويتنبأ البعض أن هذا الطريق سوف يقود إلى إلغاء إدارة الحسابات وإحلال إدارة المعلومات بدلا منها بحيث تحل فئة محالى الأنظمة ويأخذى العمليات ومديرى أنظمة المعلومات الإدارية محل المحاسبين ومديرى الحسابات . والبديل الآخر للمحاسب هو أن يوسع من حدود وظيفته لتتناول قدراته فى المساعدة على اتخاذ

القرارات، حيث ساعد ولازال يساعد بأمانه فى عمليات اتخاذ القرارات فهل سيفشل الآن فى أن يختص بنصيب متزايد فى اطار المعلومات الإجمالى وأيا كانت الإجابة على هذه التساؤلات فان المحاسب سوف يكون عليه أن يأخذ دور محلل الأنظمة وأن يصبح مشاركا فى تصميم أنظمة المعلومات المحاسبية وفى تحديد هيكل المعلومات المصاحبة له والتي تعتمد عليها إدارة المشروع.

ويتطلب تصميم وتقييم نظام المعلومات المحاسبى التعرف أولا على المعلومات المحاسبية من خلال مدخل النظم الذى بدأ يتعامل معه المحاسبون بحيث أصبحنا الآن نعرف المحاسبة على أنها نظام للمعلومات.

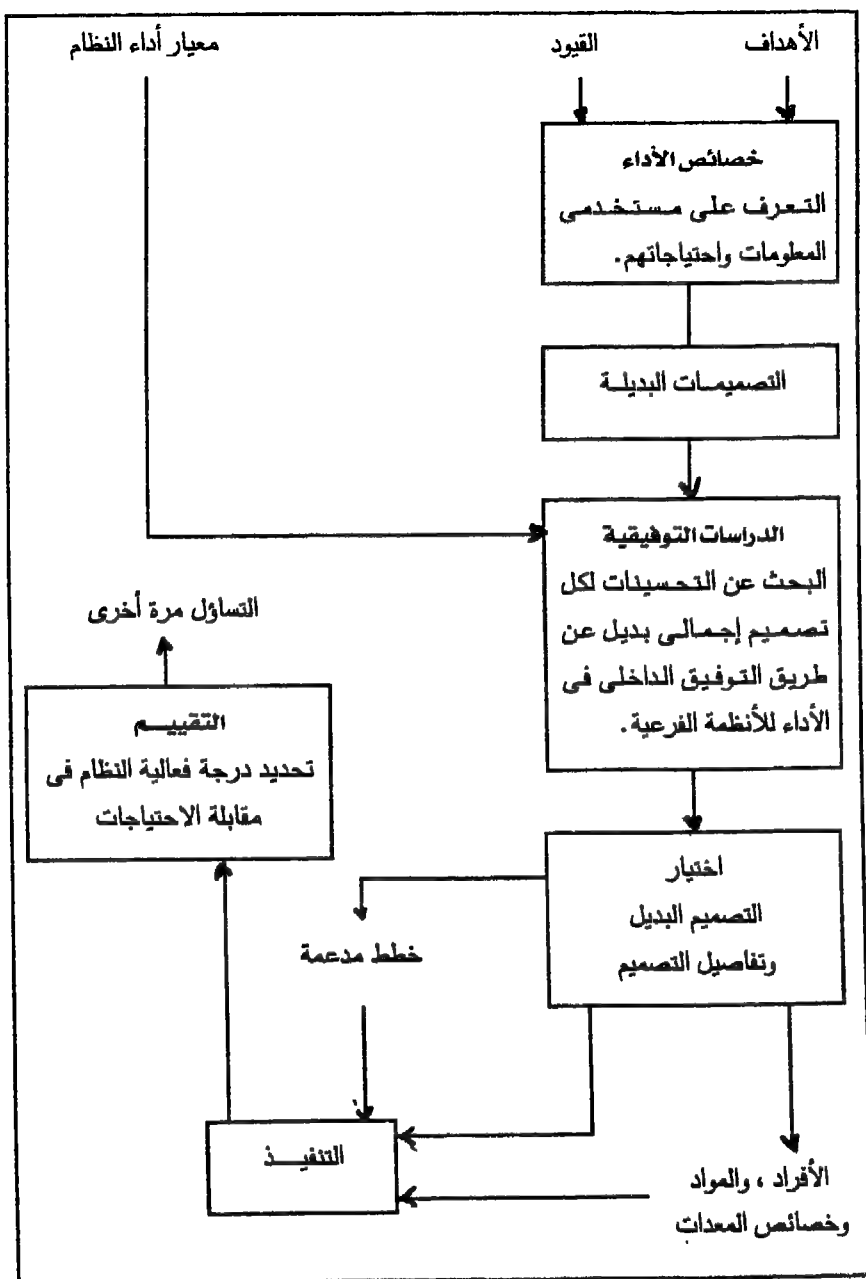
المبحث الثانى

مفهوم نظام المعلومات

يتكون مدخل الأنظمة من كل من الطريقة التى ننظر بها إلى المجموعة الكلية من الأنشطة المختلفة، وطريقة دراسة وتصميم وتقييم مثل هذه المجموعة، حيث أن النظام هو أفضل شكل للتنظيم وهو يتكون من مجموعة من العناصر التى تعمل معا بحيث تتوافق الأهداف لكل عنصر (أو لكل نظام فرعى) مع أهداف النظام ككل.

ويقوم النظام على مجموعة من الخصائص هى: التنظيم والخلق والتحليل والعملية والأساس التجريبي والأساس العملى وذلك بالتفصيل التالى:

- ١- **التنظيم:** أن مدخل الأنظمة هو وسيلة لحل مشاكل كبيرة ومتصلة وتتضمن حلولها استخدام مقادير كبيرة من الموارد فى اطار منظم. والمدخل تم تنظيمه فى شكل ١/٧ وهو يتكون من:
 - أ- تحديد مستخدمى النظام واحتياجاتهم.
 - ب- التعرف على الأهداف الكلية للنظام وليس فقط لاجزائه.
 - ج- تحديد القيود الخاصة بتصميم النظام ومعايير الأداء.
 - د- تنمية التصميمات البديلة.
 - هـ- الدراسات التوفيقية لتحديد ما إذا كان أداء النظام الكلى يمكن تحسينه عن طريق التوضحية بأداء بعض الأنظمة الفرعية لصالح البعض الآخر.
 - و- التصميم التفصيلى.
 - ز- تشغيل وتقييم التصميم النهائى للنظام.



شكل (١/٢)
مدخل النظم

٢- **الخلق Creative**: أن مدخل الأنظمة يجب أن يكون خلافاً بسبب أنه يركز على الأهداف أولاً ثم على الطرق في المرتبة الثانية. والنظام النهائي يعتمد إلى درجة كبيرة على أصالة وإبداع المصممين للأسباب التالية:

أ- أن المشاكل معقدة للغاية بحيث لا يكون هناك جدول واحد للحل تصلح لجميع المشاكل.

ب- أن كثير من البيانات المتاحة غير كاملة وتخضع لعدم التأكد أو للغموض مما يتطلب ممارسة الخيال بأعلى درجاته حتى يمكن تشكيل الإطار النظري للمشكلة.

ج- أن الحلول البديلة يجب أن يتم توليدها لمشاكل الأنظمة الفرعية ومن بين العديد من الحلول. واختيارات يجب أن تتم بحيث تولد تقريباً للنظام الكلي الأمثل.

٣- **التحليلي Analytical**: يتطلب مدخل الأنظمة تحليل للمفاهيم البديلة وتحديد وتحليل التوافقات^(١) بين أجزاء النظام. والتحليل ضروري أيضاً في تقييم النظام النهائي.

٤- **العلمي Scientific**: أن مدخل الأنظمة يعتمد على مجموعة من المبادئ مشتقة من ميادين علمية متعددة مثل نظرية الاتصال والرياضة والعلوم السلوكية وعلم الحسابات الالكترونية والمنطق، واقتصاديات المعلومات والعلم الإداري.

٥- **الاعتماد على الأساس التجريبي**: أن الاعتماد على البيانات التجريبية يمثل جزءاً أساسياً للمدخل. فالبيانات الملائمة يجب

(1) Tradeoffs.

تميزها عن تلك غير الملائمة والبيانات الحقيقية عن تلك المتحيزة. والبيانات الدائمة تتضمن بصفة عامة ليس فقط حقائق عن النواحي الفنية بل أيضا حقائق عن التطبيقات والوظائف والتفاعلات والاتجاهات وغيرها من الخصائص الهامة للتنظيم.

٦- العملي Pragmatic: للأنظمة التجريبية أو الحقيقية فإن الخاصية الرئيسية لمدخل النظام هي أنه يغل نتائج الفعل المعين. فالنظام يجب أن يكون ممكناً ومنتجاً وقابلًا للتشغيل، وتوجه أنشطة الأنظمة نحو تحقيق مجموعة الأغراض الفعلية أو الاحتياجات الحقيقية. وعلى النقيض من مدخل النظم نجد أن المدخل الاستقرائي يعتمد جوهرياً على الفراسة والتجربة والخطأ واستخدام البيانات لتنظيم أداء الأنظمة الفرعية أكثر من الاهتمام بالنظام ككل.

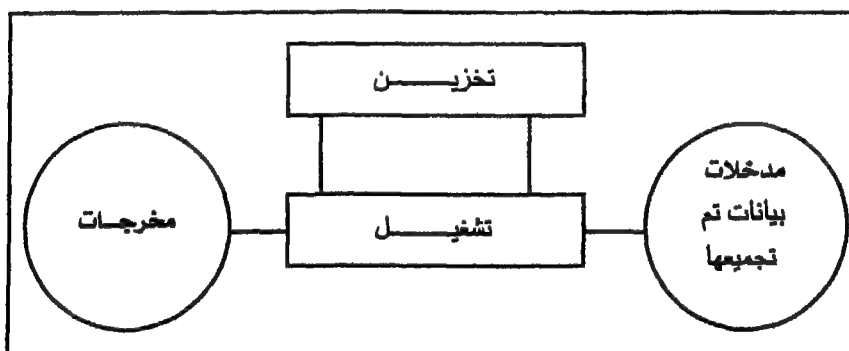
طبيعة نظام المعلومات:

وبعد أن عرضنا لمناقشة مدخل النظم ننتقل بعد ذلك إلى مناقشة طبيعة نظام المعلومات، حيث يعرف نظام المعلومات بمفاهيم عديدة تذكر منها التعريف التالي لديكى وأراى:

«أنه المدخل الذى يتعامل مع المشروع كوحدة، ويتكون النظام من مجموعة من الأنظمة النوعية المترابطة والتي تعمل معا لتوفير معلومات دقيقة وفى توقيت مناسب لاتخاذ القرارات الإدارية والتي تقود إلى تنظيم أهداف المشروع الكلية، أما «كوجر» فقد عرف نظام المعلومات بذكر الغرض منه وهو توليد كل البيانات الدائمة لتشغيل المنشأة .. وتشغيل البيانات بأكثر الطرق كفاءة واقتصاداً .. وإنتاج

معلومات دقيقة ووقتية لكل مستوى إداري^(١). أما شاروتز فإنه يعرف نظام المعلومات بأنه نظام من الأفراد والمعدات والإجراءات والمسندات ووسائل الاتصال الذي يجمع البيانات ويقوم بعمليات تشكيل وتخزين واسترجاع وعرض البيانات لإستخدامها فى التخطيط والموازنات التخطيطية وفى المحاسبة والرقابة وغيرها من العمليات الإدارية^(٢).

من هذه التعريفات المختلفة نستطيع أن نخلص بالتعريف التالى لنظام المعلومات بأنه نظام من الأنظمة الأخرى الموجودة بالمشروع يقوم بمهمة تجميع البيانات وتحويلها إلى معلومات حسب إجراءات وقواعد محددة تساعد بها الإدارة وفئات أخرى فى اتخاذ القرارات التى تتعلق بالتخطيط والرقابة. والعناصر الرئيسية لنظام المعلومات هى تجميع البيانات وتشغيلها وتخزينها واسترجاعها وتحويلها وذلك كما هو مبين فى الشكل التالى.

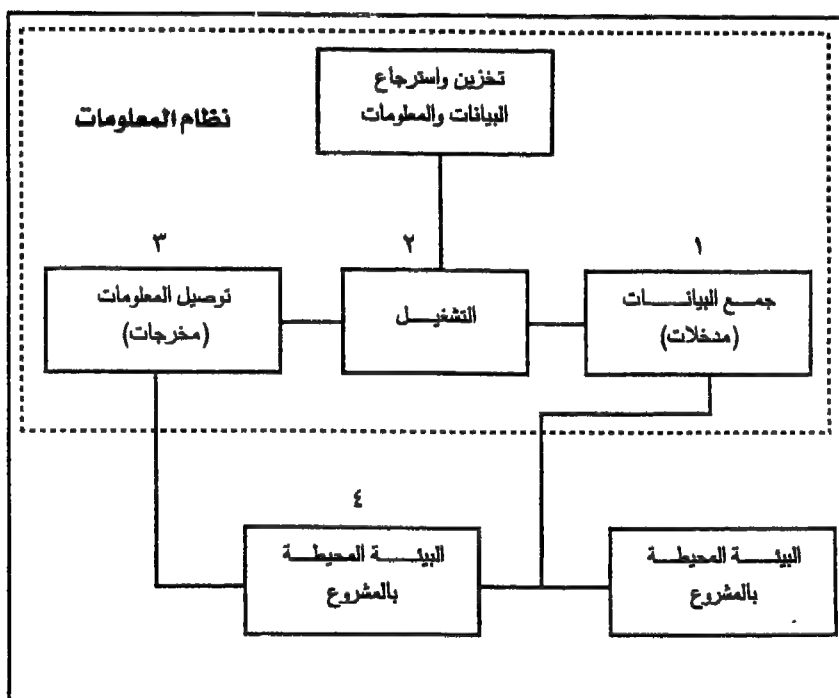


شكل (١ / ٨)

نموذج نظام المعلومات الأساسى

- (1) J.K. Couger, "Seven Inhibitors to a Successful Management Information Systems," Systems and procedures Journal (January- February, 1968).
- (2) M.H. Shawartz, "Mis Planning, "Datamation, Vol. 16, No.10 (September, 1970), pp. 28- 31.

ويمكن النظر إلى أنشطة تجميع البيانات وتشغيلها وتخزينها وإعداد تقارير المعلومات إلى متخذي القرارات على أن كل منها يعتبر نظاما فرعيا لأن هذه الأنشطة تمارس بالفعل في مراكز مختلفة من التنظيم، إلا أنه يفصل النظر إلى تلك الأنشطة كنظام واحد للمعلومات طالما أن وظيفة المعلومات لها أهداف وموارد وإدارة موارد مشتركة^(١) والمشكلة الأساسية في تحديد حدود نظام المعلومات هي في فصل نظام المعلومات عن عملية اتخاذ القرارات. ويوضح الشكل التالي حدود نظام المعلومات وعلاقته بعمنية القرار.



شكل (١ / ٩)
حدود نظام المعلومات

(1) Report of the Committee on Accounting & Information Systems, op.cit., p. 289.

ويعتبر نظام المعلومات نظاما فرعيا داخل نظام رئيسى هو المنشأة ذاتها. فمُنشأة الأعمال توفر مثالا طيبا لتوضيح مفهوم النظام من حيث أنها تحتوى على كل عناصر النظام من بيئة وأهداف وموارد وإدارة وأنظمة فرعية^(١). فمهمة الإدارة هى تخصيص موارد النظام على أنظمتها الفرعية بما يمكن من تحقيق أهداف النظام^(٢). والبيئة سوف تؤدي إلى بعض القيود عن إمكانية تخصيصات معينة، وسوف تؤثر بطبيعة الحال على النواتج (الغلات)^(٣) الناتجة من هذه التخصيصات^(٤). ولأغراض البحث فإنه يكون من المفيد أن ننظر للمشروع (للتنظيم المعين) على أنه يتكون من نظامين فقط:

- نظام فرعى تشغيلى

- نظام فرعى للمعلومات

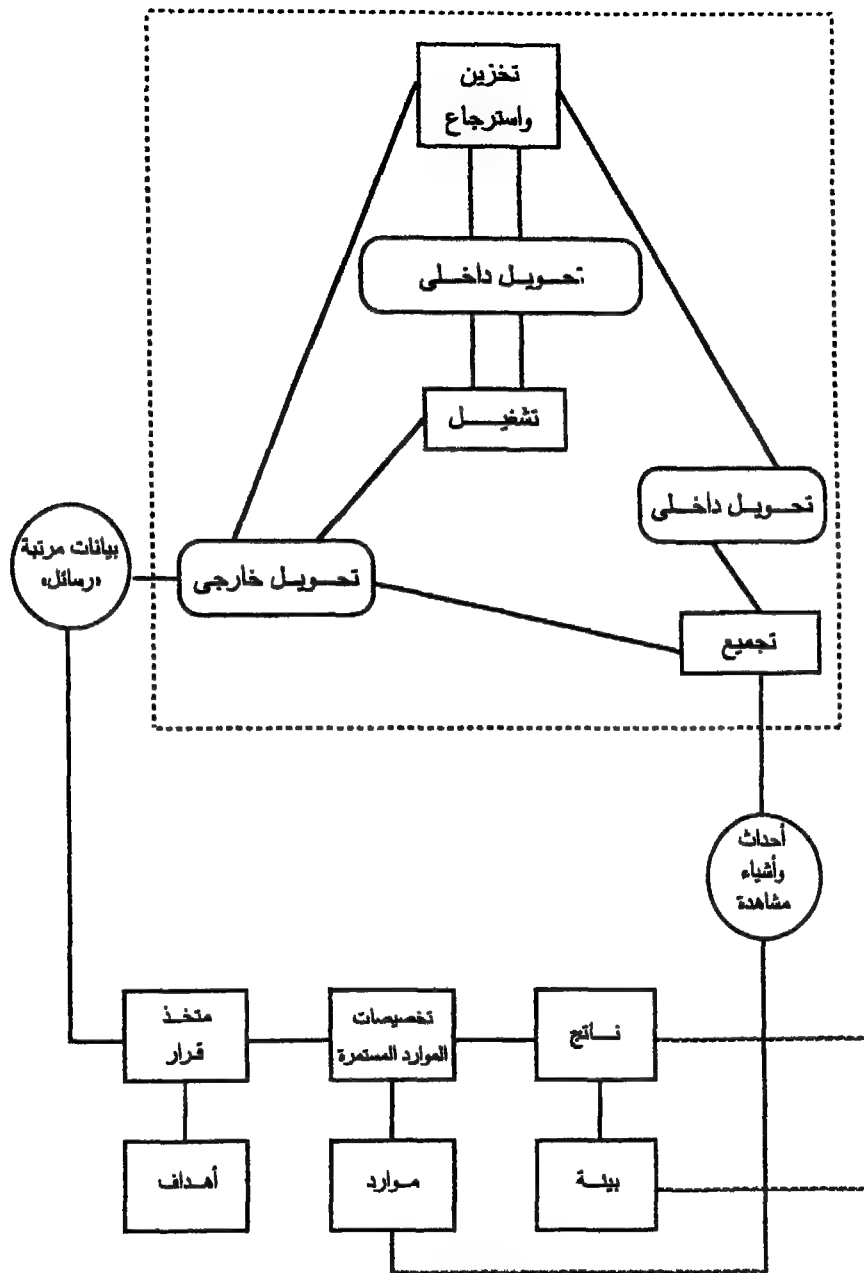
وعموما فالنظام الفرعى للمعلومات هو نظام كلى ومدير نظام المعلومات يجب أن يهتم بتنفيذ عملية تخصيص الموارد الخاصة به، ونموذجيا فإن الأهداف التى يبتغيها تكون متوائمة مع تلك المتعلقة بالنظام الكلى وأن تخصيصات موارده تكون متلائمة مع تخصيصات النظام الفرعى التشغيلى لتحقيق تلك الأهداف، ووظيفيا فإن النظام الفرعى للمعلومات هو مجموعة من العمليات والعاملين الذين يقومون بتجميع وتشغيل وتخزين واسترجاع وتحويل البيانات. والنموذج المبسط للعلاقات بين هذه العمليات والعلاقة بنظام المعلومات والجزء الباقى من النظام الكلى قد تم توضيحه فى شكل ١٠/١.

(1) Ibid., p. 290.

(2) C. W. Chworchman, The System Approach, (N. Y.: Delacorte Press, 1968), p. 13.

(3) Outcomes.

(4) Report of the Committee on Accounting and Information Systems, op. cit., p. 297.



شكل (١/١٠)

النموذج الوظيفي للنظام الضريبي للمعلومات ودوره في النظام الكلي.
 ويلاحظ أن الجزء الواقع داخل الخطوط المتقطعة يمثل النظام الفرعي للمعلومات وأن باقي الشكل يمثل بقية النظام
 الكلي للتنظيم بما فيها عملية اتخاذ القرارات.

والجزء الباقي من النظام يمكن وصفه على النحو التالي:

أن متخذى القرارات فى التنظيم يستلموا العلامات من نظام المعلومات واعتماداً على المعلومات الناتجة من هذه العلامات (الإشارات) وعلى خبرته السابقة وأهدافه فإن كل متخذ قرارات يختار تخصيصات الموارد التى يجب أن تنفذ. والتخصيصات التى تنفذ فعلاً للموارد والبيئة والمناخ المحيط بالمشروع فى وقت إجراء هذه التخصيصات يحدد نواتج المنشأة Outcomes كما أنها تؤثر أيضاً على الموارد المتاحة وعلى البيئة لفترات مستقبلية. ويقوم نظام المعلومات بتجميع المشاهدات عن بعض الأحداث والأشياء الخاصة بموارد التنظيم وتخصيصات الموارد، والنواتج والبيئة فضلاً عن تسجيل البيانات التى تمثل وصف لما تم مشاهدته.

العناصر الرئيسية لنظام المعلومات:

وفيما يلى تفصيل للعناصر الأساسية لنظام المعلومات وعلاقتها بعملية القرار مع الإشارة بصفة خاصة للنظام المحاسبى:

أولاً: تجميع البيانات:

إن مجرد مشاهدة الأحداث ليس كافياً فوحدة تجميع البيانات يجب أن تسجل أيضاً (باستخدام الرموز) أوصاف لبعض الخصائص لبعض هذه الأحداث. وحيث أن البحث أساساً يركز على أنظمة المعلومات المحاسبية فإن معظم التوصيفات تتكون من قياس بعض الخصائص للحدث المختار.

ويجب أن يؤخذ هدف نظام المعلومات فى الحسابان عند تحديد البيانات الأساسية التى يجب تجميعها. بمعنى أن تحديد ما يجب أن يقاس يتطلب إدراك كامل بنوع المخرجات المطلوبة من نظام المعلومات. وهذا يتطلب معرفة بأهداف المنشأة وكيف يمكن تحقيقها^(١). وبعد تحديد هدف القياس فإن اعتبارات معينة يجب أن تعطى لتحديد نوعية الشئ محل القياس ووصف للكيفية التى يتم بها القياس. ويقصد بالشئ موضوع القياس الأحداث والخصائص المعينة لتلك الأحداث التى يراد وصفها حيث أن الحدث لا يمكن وصفه تماماً. فالقياس هو تخصيص الأرقام لخصائص الحدث المراد وصفها طبقاً لقواعد معينة. وهناك خصائص كثيرة لم يطور لها أساليب ملائمة للقياس. وتحاول الأنظمة أن توسع حدود الخصائص للقياس ومستوى المدى الذى يمكن أن يستخدم فى قياس الخاصية المعينة. وعند اختيار الخاصية المراد قياسها والمدى المستخدم فإن الشخص القائم بالقياس يجب أن يحدد بعناية ما الذى يقاس وكيف يؤدى هذا القياس. وبسبب استخدام الأرقام فى وصف الخاصية المعينة (حيث تعتبر القابلية للتحديد الكمية من أهم خصائص النظام المحاسبي بل هى السمة التى تميزه عن غيره من الأنظمة) فهناك احتمال لفهم خاطئ للمعلومات بسبب عنصر الدقة. فمتخذ القرارات يجب أن يدرك أن المقاييس ليست دقيقة مائة فى المائة، فهى غالباً ما تحتوى على بعض الأخطاء.

ويخضع القياس فى نموذج نظام المعلومات لنظرية القياس التى تحلل طبيعة المواصفات (المقاييس) الرقمية التى يمكن تطبيقها على

(1) G. Feltham, op. cit., p. 11.

الأحداث والأشياء المختلفة ويمكن أن نميز بين نوعين من المقاييس: مقاييس أساسية ومقاييس مشتقة. وتعتمد المقاييس الأساسية على المشاهدة المباشرة للحدث أو الشيء موضوع القياس، كما تعتبر عملية القياس التي ينتج عنها مقاييس أساسية جزءاً من وظيفة تجميع البيانات في نظام المعلومات^(١). ومن أمثلة النواحي التي يتم قياسها محاسبياً باستخدام وحدات القياس الأولية أو الأساسية ما يلي:

أ- حصر الكميات العينية للتدفقات الداخلة والخارجة من السلع المختلفة.

ب- تحديد الأسعار الداخلية للسلع غير النقدية.

ج- حصر العناصر النقدية بالمشروع.

أما المقاييس المشتقة فتقوم على مقاييس أخرى وتمثل تقديراً أو تنبؤاً لوصف الحدث أو الشيء موضوع القياس. ومن أمثلة المجالات التي يتم قياسها محاسبياً باستخدام المقاييس المشتقة أو المساعدة ما يلي:

أ- تحديد تكلفة إنتاج الوحدة من سلعة معينة.

ب- تحديد انحرافات التكاليف.

ج- احتساب قسط استهلاك الأصول الثابتة.

د- تحديد نقطة إعادة طلب المخزون.

هـ- تحديد تكلفة شراء الوحدة من مادة خام معينة.

ولذلك فإن عملية القياس التي ينتج عنها مقاييس مشتقة تعتبر جزءاً

(1) Report of the American Accounting Association on Accounting and Information Systems, op. cit., p. 299.

من وظيفة التشغيل لنظام المعلومات. ويتم عرض المعلومات المحاسبية طبقاً للإجراءات المحاسبية المتعارف عليها بالاعتماد على المقاييس المشتقة (المساعدة) كأساس للتعبير عن نتائج القياس المحاسبية للظواهر والأحداث الاقتصادية المختلفة بالمشروع. وإن كان الكثير من البحوث حالياً تنادى باستخدام وحدات متعددة للقياس فى المحاسبة إلى جانب استخدام وحدة النقود كمقياس قيمي^(١).

وتمثل كلاً من المقاييس الأساسية والمشتقة أساساً للتقارير (الرسائل) المرسلة إلى متخذ القرار.

ثانياً: تشغيل البيانات:

إن المشاهدات المسجلة يمكن أن تكون مفيدة تماماً وبطريقة فورية لمتخذ القرار ولكنها غالباً ما تحتاج إلى «تشغيل ما» لكى نحصل على البيانات التى توفر معلومات مفيدة. ويعتبر نشاط تشغيل البيانات هو قلب (جوهر) نظام المعلومات. إنها تحول البيانات الخام إلى معلومات قابلة للاستخدام. ويجب أن تحدد أهداف المنشأة والمعلومات المفيدة فى تحقيق هذه الأهداف وذلك عند تحديد التشغيل المراد تأديته بما يمكن من توفير المخرجات المطلوبة. فالمخرجات تعتمد على كل من التشغيل والمدخلات. وبناء عليه فإنه يجب أن تؤخذ فى الاعتبار البيانات التى

(١) انظر:

- American Accounting Association, Committee on Accounting Valuation Bases, The Accounting Review (Supplement to Vol. 47, 1972), p. 539.
- D. Willian Haseman & Andrew B. Whinston, "Design of Multi-dimensional Accounting Systems", The Accounting Review, Vol. 51, No. 1 (January, 1976), p. 65.

تكون أو التي يمكن أن تكون متاحة لنشاط التشغيل. وبمجرد تحديد نوع المدخلات وتحديد التشغيل المطلوب فإن الأفراد والمعدات والبرامج الضرورية لتنفيذ التشغيل يجب أن تؤخذ في الاعتبار^(١).

وأكثر الأنواع المعروفة للتشغيل في المحاسبة هي التبويبات والتجميعات. والتبويب هو إعادة تنظيم الأحداث طبقاً لمجموعة من الخصائص. والتجميع هو إضافة الخصائص الرقمية لكل الأحداث في مجموعة معينة. فمثلاً يرى إيجيري أن طرق التقييم المحاسبية هي تجميع خطي للكميات مرجحة بالأسعار^(٢). كما أن إجمالي الأصول المتداولة وإجمالي الأصول وحقوق الملكية، والربح الصافي كلها أمثلة للتجميعات الخطية^(٣).

وشكل آخر لتشغيل البيانات هو حساب الاحصاءات المختلفة مثل المتوسط والانحراف أو التباين. أيضاً فإن اجماليات مجموعات مختلفة يمكن أن يقارن باستخدام تفاضلات ونسب. والتشغيل الأكثر تعقيداً يتضمن استخدام النماذج الرياضية أو الاحصائية مثل البرمجة الخطية أو تحليل الانحدار، وفي هذه الأحوال فإن طبيعة المخرجات يمكن أن تختلف كلية عن طبيعة المدخلات.

ثالثاً: تخزين البيانات واسترجاعها:

إن الغرض من تخزين بيانات معينة هو الاعتقاد أن هناك بعض

(1) G. Feltham, op. cit., p. 5.

(2) Y. Ijiri, op. cit., p. 117.

(3) Russell M. Barefield, "The Effect of Aggregation on Decision Making Success: A Laboratory Study", Journal of Accounting Research, Vol. 10, No. 2 (Autumn, 1972), pp. 229 - 242.

الفرص في أن هذه البيانات سوف تكون لها فائدة في بعض القرارات المستقبلية. وهذا يترتب عليه مقادير كبيرة من البيانات المخزونة التي تكون غير ضرورية بمفهوم أن هذه البيانات لن تستخدم أبداً. إن تخزين البيانات غير الضرورية هو أمر لا يمكن تجنبه. وقرار التخزين يجب أن يتخذ مقدماً ويجب أن يعتمد على مقارنة تكاليف تخزين البيانات مع قيمتها المتوقعة.

إن منفعة البيانات المخزونة تكون مقيدة بحقيقة أن القرارات تعتمد على توقعات للمستقبل. والمعلومات القديمة غالباً ما تكون محدودة الفائدة عند استخدامها في تقدير المستقبل، إلا أن مسح هذه البيانات - من ناحية أخرى من وحدة التخزين يؤدي إلى فقدانها للأبد. هذا ويؤدي تشغيل البيانات قبل تخزينها إلى الاحتفاظ بحجم أقل من البيانات وكذا تخفيض مقدار التشغيل الذي يمكن أن يحدث بعد ذلك وإن كان هذا يؤدي إلى تخفيض محتوى المعلومات المرسل في وقت لاحق. وهذه الخسارة في قيمة المعلومات يجب أن تقارن مع الوفورات في تكلفة التشغيل والاحتفاظ بالبيانات الأقل تفصيلاً وكذلك نتيجة للتشغيل المبكر للبيانات⁽¹⁾.

على أية حال فإن قراراً يجب أن يتخذ بخصوص المستوى السليم للتفصيل وطول مدة الاحتفاظ بالبيانات، وذلك اعتماداً على القيمة المتوقعة من البيانات المخزونة وعلى تكلفة تخزين واسترجاع البيانات،

(1) J. Emery, "Cost/ Benefit Analysis of Information Systems," in: System Analysis techniques, edited by J.D. Couger and R.W. Knapp (N.Y.: John Willy & Sons, Inc., 1974), pp. 402- 403.

ولقد حدد ايمرى أربعة عناصر فى هذا الصدد^(١).

- ١- أن زيادة درجة التفصيل وطول مدة الاحتفاظ بالبيانات يمكن أن يزيد حجم البيانات المخزونة فى مستودع البيانات الأساسى.
- ٢- أن قيمة البيانات المخزونة فى الملف الأساسى تميل إلى الزيادة مع حجمه ولكن بمعدل متناقص.
- ٣- أن تكلفة الاحتفاظ بالبيانات واسترجاعها من الملف الأساسى تنمو بسرعة مع زيادة حجمها.
- ٤- أن الحجم الأمثل يحدث عند النقطة التى تتعادل عندها التكلفة المضافة مع القيمة المضافة وتقع هذه النقطة قريباً من الاحتفاظ ببيانات كاملة عن العملية (وعلى الأقل لمدة طويلة).

رابعاً: تحويل البيانات؛

أن تحويل البيانات يتكون من شقين^(٢): الشق الأول هو تحويل البيانات من نظام المعلومات إلى مركز القرار، والشق الثانى هو تحويل القرارات التى تم التوصل إليها إلى الاجزاء الأخرى من التنظيم. وعملية تحويل البيانات تتطلب أيضاً مجموعة من القرارات متمثلة فى تحديد ما يرسل إلى من يرسل وكيف يرسل.

وينطوى ما يرسل على أكثر من اختيار لمعلومات معينة وكذلك اختيار طريقة التعبير عن تلك المعلومات. وينبغى أن يؤخذ فى الاعتبار

(1) Ibid., p. 403.

(2) Herbert A. Simon, Administration Behavior (N. Y.: Free Press, 1965), pp. 154 et seq.

ادراك متخذ القرار- المستخدم في تحديد المعلومات المرسله وطريقة عرضها. فتصرفات مستخدم المعلومات يمكن أن تتأثر بهذه المدارك للمعلومات المستلمة والناج من هذه التصرفات يكون العنصر الهام في تقييم المتغيرات في نظام المعلومات.

والى من؟ تشير إلى اختيار مستقبلى البيانات والطريق الذى بواسطته ترسل البيانات. ومن الواضح أن الشخص أو القسم الذى قد تظهر له احتياجات للبيانات يتحتم أن ترسل إليه. بالإضافة إلى ذلك فإن البيانات يجب أن ترسل إلى أى شخص يتوقع أن القيمة المتوقعة للمعلومات المرسله إليه أكبر من تكلفة التحويل.

والبيانات يمكن أن تمر من خلال عدد من مستخدمى البيانات. واختيار الطريق الذى تسلكه يتحدد على أساس أن المعنى المنقول أساسا يمكن أن ينحرف (يتحرف) كنتيجة لمرور البيانات عبر العديد من الأفراد.

وكيف ترسل البيانات؟ تشير إلى الطريقة المادية للتحويل. وطرق التحويل تختلف من شخص يحمل الرسالة أو التقرير إلى الاتصال الالكترونى بين الحاسبات الآلية. والإدارة (الوسيلة) المختارة تعتمد على التكلفة النسبية والسرعة ودقة البدائل المتاحة⁽¹⁾.

خامساً: اتخاذ القرارات:

أن حلقات الوصل بين المعلومات المنتجة وما يعود على الشركة من

(1) J.G. Burch 8 F.R. Strater, Information Systems: Theory & Practice (Santa Barbara: Hamilton pub. Co., 1974), pp. 442- 446.

منافع (عائد) هي القرارات التي إستخدمت هذه المعلومات، وكذلك الأفعال الناتجة من وضع هذه القرارات موضع التنفيذ.

أن تقييم أى تغير فى نظام المعلومات لتحسين المعلومات المنتجة يجب أن يأخذ فى الاعتبار الطريقة التى سيستخدم بها متخذ القرارات المعلومات الناتجة^(١). وعلى ذلك فإن العناية يجب أن توجه لنماذج القرار التى تستخدم أو التى يمكن أن تستخدم إذا توافرت بيانات مختلفة متاحة^(٢). إلا أن تحليل نماذج القرار المستخدمة بواسطة أى متخذ قرار لا يمثل أمرا سهلا. فرغم أن بحوث العمليات قد طورت عددا من نماذج القرار الرسمية إلا أن هذه النماذج - رغم شيوعها نظريا - فإنها مازالت محدوده الإستخدام فى التطبيق العملى. حيث تعتبر الفراسة والحسابات التقريبية والتحليل الفردى حسب الطلب هى الأسس الرئيسية للقرارات فى عالم المشروعات الحالى^(٣). وبسبب صعوبة تحديد كيفية اتخاذ القرارات العقلية أو التفهم الواضح لعملية القرار فان تقدير نتائج التغيير فى المعلومات قد لا يمكن التكهّن به.

ان اختيار متخذ القرار يعتمد على البدائل التى له بها دراية، وعلى النتائج المتوقعة من الأفعال المتعلقة بهذه البدائل. والمعلومات تولد البدائل وتعرض وصف للأحداث وأحوال الطبيعية التى يمكن أن تكون

(1) G. Feltham, op. Cit., p. 17.

(٢) لدراسة العلاقة بين نماذج القرار وقيمة المعلومات (من حيث أهمية معرفة تلك النماذج عند تحديد قيمة المعلومات)، أنظر:

H.J. Watson, "A New Approach to Valuing Information," Managerial Planning (Nov./ Dec., 1973), pp. 18- 21. -

(3) Idem.

مفيدة فى تقييم البدائل المعنية وهذا ما تهتم به المعلومات المحاسبية.

وإذا أردنا تصميم نظام فعال للمعلومات فيجب أن يحدد كل من الشخص متخذ القرار ونوع نموذج القرار الذى يستخدمه^(١). فالفشل فى تحقيق ذلك يؤدى إلى إرسال المعلومات إلى هؤلاء الذين ليس لديهم استخدام لهذه المعلومات أو قد يكون إستخدامهم لها محدودا، أو قد لا ترسل إلى هؤلاء الذين يحتاجون إليها. وفى الحالة الأولى فإن الخسارة تكون واضحة إذا أضاع مستلم المعلومات وقته فى دراسة معلومات لا فائدة منها أو إذا كانت هناك تكلفة ما لإرسال البيانات إليه.

ويتضح من هذا العنصر أن نظرية القرار توفر أساسا لتقييم أنظمة المعلومات البديلة، على أساس أنها تبين إستخدام قيمة المعلومات فى اتخاذ القرارات وتركز على الرسائل التى تتم بناء على المشاهدات المتعلقة بالبيئة المحيطة بالمشروع وتعطى اعتبارات محدودة للكيفية التى يتم بها توليد هذه الرسائل. وتتعرف اقتصاديات المعلومات (كفرع من نظرية القرار) على نظام المعلومات باعتباره الوظيفة التى تحدد العلاقات بين البيئة والرسائل المتولدة وتوفر أساسا نظريا عاما لتقييم التغييرات فى أنظمة المعلومات البديلة.

ويمكن إيجاز دراستنا فى الفصل السابق فى النقاط المحددة التالية:

- ١ - أهمية التفرقة بين البيانات والمعلومات والمعرفة. حيث أن البيانات هى مدخلات النظام والمعلومات هى مخرجات هذا النظام بشرط

(١) لدراسة العلاقة بين المحاسب والإدارة وأخصائى بناء النماذج بما يحقق التكامل بينهم أنظر:
R.H. Chenhall. "Modeling: Some Amplications for Accountant,"
The Australian Accountant (Oct., 1974), pp. 558- 560, 563- 564.

تأثيرها على رصيد المعرفة لدى متخذ القرار وبحيث يترتب عليها قيمة (منفعة) مكتسبة تشتق من تأثيرها على العائد من اتخاذ قرارات أفضل.

٢- إن التغيير في رصيد المعرفة يؤدي إلى كمية معلومات مكتسبة يتم قياسها من خلال نظرية المعلومات، غير أن كمية المعلومات هذه المضافة للمعرفة قد يكون أو لا يكون لها قيمة اقتصادية، والتي يتم قياسها عادة من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات التي تعتبر فرعا متسقا من نماذج نظرية القرارات الاحصائية.

٣- إن المحاسب يجب أن يهتم بعملية تحويل البيانات إلى معلومات عن طريق توفير أنظمة فرعية للمعلومات المحاسبية توفر معلومات ملائمة في الوقت الملائم وبالشكل المناسب لمتخذي القرارات. وهذا يتطلب أن يأخذ المحاسب دور محلل الأنظمة وأن يصبح مشاركا في تصميم أنظمة المعلومات المحاسبية وفي تحديد هيكل المعلومات المصاحبة له والتي تعتمد عليها إدارة المشروع.

٤- أن مدخل النظم هو المدخل العلمى لتصميم نظم المعلومات المحاسبية ويتميز هذا المدخل بأنه يوفر اطارا منظما وأنه خلاق وتحليلى وعلمى ويعتمد على الأساس التجريبي وأنه مدخل عملى.

٥- أهمية الفصل بين عملية اتخاذ القرارات ونظام المعلومات حيث أن اتخاذ القرارات يتم خارج حدود نظام المعلومات.

٦- أن العناصر الرئيسية لنظام المعلومات هي تجميع البيانات وتشغيلها وتخزينها واسترجاعها ثم تحويلها إلى متخذي القرارات.

وينتقل الباحث في الفصل الثانى إلى مناقشة أهم مداخل تصميم وتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية خلال مراحل تطورها.

الفصل الثانى

المدخل المختلفة لتقييم أنظمة

المعلومات المحاسبية

الفصل الثانى

المداخل المختلفة لتقييم أنظمة

المعلومات المحاسبية

يعرف نظام المعلومات المحاسبى الداخلى بأنه: «ذلك الجزء من نظام المعلومات الكلى الذى يختص بتجميع وتشغيل وتخزين واسترجاع البيانات الكمية النقدية وغير النقدية لأغراض توفير المعلومات لمتخذى القرارات من خلال التنظيم»^(١). ويمكن أن يمتد نظام المعلومات من المدى الكبير المعتمد على أنظمة الحاسبات الالكترونية، إلى المدى البسيط اليدوى والذى يقوم على مجموعة محدودة من البيانات المنظمة.

وهناك مداخل عديدة قد إستخدمت واقترحت للاختيار بين أنظمة المعلومات المحاسبية الداخلية البديلة. والبعض ركز على طرق القياس البديلة، والبعض ركز على الاحتياجات المختلفة من المعلومات لمتخذى القرارات، والبعض الآخر على التقييم الكمى المباشر للأنظمة البديلة. وفى دراسة قام بها ديمسكى وفلثام وهورنجرن وجيدياك نوقشت ثلاثة مداخل هى^(٢):

١ - مدخل الاتصال التاريخى.

- (1) American Accounting Association, Committee on Concepts and Standards, Report of the Committee on Concepts and Standards- Internal Planning & Control, the Accounting Review (Supplement to Vol. 49, 1974), p. 78.
- (2) Joel S. Demski, G.A.Feltham, C.T.Horngren & R. Jaedicke, A Conceptual Approach to Cost Determination (Ames. Iowa: Iowa State University Press, 1976), pp. 2-3.

٢- مدخل نموذج القرار لمستخدم المعلومات .

٣- مدخل تقييم المعلومات .

١- مدخل الاتصال التاريخي؛

أن مدخل الاتصال التاريخي يتوازي مع المدخل التقليدي لنظرية المحاسبة المالية وهو يبدأ بأعداد هيكل أو إطار نظري يحول بعد ذلك إلى مجموعة من القواعد لتجميع البيانات وعرض المعلومات (١) .

وهذا المدخل ينتج مجموعة واحدة من المعلومات تستخدم لكل الأغراض، حيث يعتمد على فرض مؤداه وجود استخدامات ممكنة وعديدة للمعلومات تجعل من الممكن تنمية نظام معين للمعلومات بما يمكن من الامداد بمعلومات مفصلة لكل رغبة . ويهدف هذا النظام إلى إنتاج المعلومات الواضحة وبأقل درجة من الغموض حتى يستطيع كل مستخدم للمعلومات أن يفهم محتواها وأن يقوم بعمل التعديلات الخاصة به بما يتلافى أى قصور بها (٢) .

وقد تم تنمية هذا المدخل فى ظل تحديد التكلفة التاريخية حيث كان الاهتمام منصبا على الكيفية التى يتولى النظام بها تخصيص التكاليف على المنتجات والخدمات لأغراض اعداد القوائم المالية والميزانيات العمومية، وأحيانا على كيفية تخصيص التكاليف فى ظل مجموعات إنتاج معقدة (على سبيل المثال ثلاث أو أربع عمليات مع وجود عادم ووقت ضائع وتالف فى كل مرحلة) . ويعتبر مدخل الحقيقة

(1) Report of the Comittee on Concepts and Standards, 1974, op. cit., p. 6

(2) Idem.

المطلقة أكثر دقة في التسمية من مدخل الاتصال التاريخي، حيث كان الاهتمام الأساسي لمحاسب التكاليف ينصب على مفهوم الحقيقة المطلقة (١) حيث عرفت الحقيقة على أنها الوصول إلى التكلفة بأكبر دقة ممكنة، وعلى هذا كانت المشكلة الرئيسية للمحاسبة في ظل هذه المرحلة هي مشكلة قياس، فكيف يمكن تطبيق نظرية القياس في المحاسبة (٢).

ويؤخذ على هذا المدخل أنه لا يعطى أية أهمية للدرجات غير المتجانسة لمستخدمي المعلومات من حيث ملائمة هذه المعلومات لمتلقيها فهو يركز على مفهوم دقة المعلومات وتجاهل مفهوم ملائمة المعلومات، كما أنه لا يأخذ في الحسبان تكاليف ومنافع الأنظمة البديلة.

٢- مدخل نموذج القرار لمستخدمي المعلومات:

يركز هذا المدخل على نماذج القرار لمستخدمي المعلومات المختلفين، كما يعتمد على فرض أساسي مؤداه أن النماذج المختلفة تستخدم معلومات مختلفة. ويمكن وصف مدخل نموذج القرار لمتلقي المعلومات على النحو التالي (٣):

«يركز هذا المدخل على نموذج القرار الذي يجب أن يستخدم في اتخاذ نوع معين من القرارات. حيث تم اشتقاق مجموعة من النماذج تستخدم لفئات عديدة من القرارات. ثم يتم بعد ذلك القيام بمجموعة من

(1) Absolute Truth.

(2) Yuji Ijiri, Theory of Accounting Measurement (Sarasota, Florida: American Accounting Association, 1975), pp. 30- 33.

(3) J. Demski, G. Feltham, C. Horngren, R. Jaedicke, op. cit., p. 6.

التساؤلات لاشتقاقاً ماهية البيانات التي تكون ملائمة وكيف يمكن أن تقاس تلك البيانات. ومن أمثلة فئات القرارات التي يمكن تحديدها لأغراض بناء النماذج نجد قرارات الاستثمار الرأسمالية وقرارات الإنتاج وقرارات التسعير وغيرها. وقد تم اشتقاق معظم هذه النماذج من النظرية الاقتصادية الكلاسيكية للمنشأة ومن بحوث العمليات، وحديثاً من النظرية السلوكية للمنشأة.

وعلى النقيض من فكرة الحقيقة المطلقة لمدخل الاتصال التاريخي فإن مدخل نموذج القرار لمستخدمي المعلومات له خاصية الحقيقة الشرطية، بمعنى أن هذا المدخل تحول في مجال محاسبة التكاليف مثلاً من مفهوم التكلفة الحقيقية إلى مفهوم التكلفة الملائمة^(١). فبدلاً من التركيز على خاصية الدقة في توفير المعلومات لكافة المستخدمين فإن هذا المدخل أصبح يتعرف على إمكانية استخدام نماذج قرار مختلفة وفقاً للاحتياجات المختلفة للمعلومات من قبل متخذي القرارات تقود إلى توفير المعلومات الملائمة لكل منهم.

والخاصية الملائمة الرئيسية لهذا المدخل هي أنه يتعرف على رغبات مستخدمي المعلومات بوضوح. ولكن الناحية غير المرضية في هذا المدخل هو اعتماده على تحليل كل مشكلة على حدة أو حسب الطلب فليس هناك وحدة أو إطار عام لتصميم وتقييم النظام المحاسبي للمعلومات كما أن هذا المدخل يفشل في الأخذ في الاعتبار -مثل المدخل السابق أيضاً - تكلفة المعلومات المرغوبة. كما أن تحليل التكلفة والمنفعة ليس جزءاً متكاملًا لتنفيذ هذا المدخل.

(1) Ibid., p. 7.

٣- مدخل تقييم المعلومات:

والمدخل الثالث هو تطبيق اقتصاديات المعلومات. ولقد اطلق عليه هورنجدن مدخل «الحقيقة المكلفة، Costly Truth» (كتسمية مقارنة لمدخل التكلفة الحقيقية "The "True Cost" (١) في مجال محاسبة التكاليف وطبقا لهذا المدخل فانه ينظر للمحاسبة الإدارية على أنها تهتم بالكيفية التي تسهل بها البيانات المحاسبية عمليات الاختيار الاقتصادية الرشيدة التي تتم بواسطة متخذى القرارات داخل المشروع (٢).

وفى ظل هذا المدخل فان مصمم النظام يعتمد على تقييم واضح لمنافع وتكاليف الأنظمة البديلة. وخلفية هذا المدخل الذى ينسب أساسا لفلثام وديمسكى (٣) - (فى المجال المحاسبى) يمكن تلخيصها كالآتى:

«نحن نركز على المحاسب كمتخذ للقرارات
ونطلب منه التعرف على بدائل المعلومات
وتقييم تلك البدائل على أساس مجموعة
محدودة من الأهداف مع التعامل مع
المعلومات فى ظل مراعاة حالة عدم التأكد،

(1) Charles T. Horngren, "Management Accounting: Where are we?," from the Accounting Sampler, edited by: T.J.Burns & H.S. Hendrickson, (N.Y.: McGraw- Hill Book Co., 1976), p. 256.

(2) Idem.

(3) Joel S. Demski, Information Analysis (Reading Mass: Addison-Wesley pub., Co., Inc., 1972) and G.A. Feltham, Information Evaluation (Sarasota, Fla: American Accounting Association 1972).

واختيار أفضل بديل مرغوب فيه، أن طريقة
تقييم المعلومات هي طريقة لتحديد التكلفة
والمنفعة التي تكون متوقعة على تقدير
المحاسب للعلاقات بين أجزاء النظام
(التكاليف) وعلى عملية اختيار متخذ القرارات
وعلى النتائج... أنها طريقة تسأل باستمرار
السؤال التالي:

كم نحن مضطرون أن ندفع لنظام معلومات
واحد بالمقارنة بنظام آخر، (١).

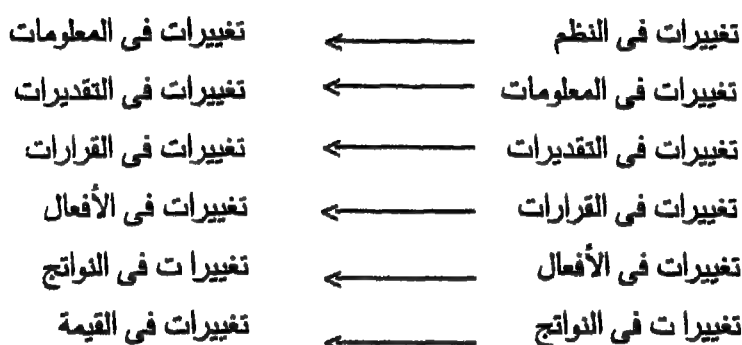
ويركز فلثام وديمسكى على ادوار متخذ القرارات والمحاسب. فمتخذ
القرارات يختار الفعل المعين في الموقف المعين، والمحاسب يوفر له
المعلومات لتسهيل عملية الاختيار لمتخذ القرارات. ويديهى أن كلا
الدورين يمكن أن يؤديهما شخص واحد أو أفراد مختلفين أو مجموعة
معينة معا.

أن الخاصية الملائمة الرئيسية لهذا المدخل هي قابليته للتطبيق
بصفة عامة على أنظمة المعلومات المحاسبية حيث يركز هذا المدخل
على مشكلة المحاسب في اختيار المعلومات في مجال معين، وعليه فإن
المحاسب لا يتقيد بقواعد قياس معينة والصعوبة تتعلق بتحديد
المنافع في تحليل «التكلفة/ المنفعة» للأنظمة المحاسبية البديلة
في مواقف قرارية مختلفة. وطريقة تحديد المنافع هي أساس

(1) J. Demski, G. Feltham, C. Horngren, R. Jaedicke, op.cit pp. 10-13.

مدخل تقييم المعلومات وهى المعيار المسيطر فى تقرير النظام^(١).

وتقاس التغيرات فى نظام المعلومات وفقا لهذا المدخل بالتغيير فى القيمة وفقا لمجموعة من الحلقات على النحو التالى^(٢):



إن البيانات المحاسبية هى سلع اقتصادية وتحسين نوعيتها وذلك بعرضها بدرجة تفصيل أو تجميع أفضل وفى وقت أكثر ملائمة تعطى منافع لمستخدميها يجب أن تقارن دائما مع تكلفتها^(٣). والمقارنة بين الأنظمة المختلفة من المعلومات يجب أن تتم على أساس مدى تأثير اختيارات الفعل^(٤). بالمعلومات المعروضة. فعلى سبيل المثال إذا لم تؤثر تلك المعلومات على الفعل المختار فإنها تصبح بدون قيمة. ويمكن

(1) Repprts of the Committee on concepts & Standards, op. cit, p. 81.

(2) Report of the Comittee on Management Information systems, The Accounting Review (Supplement to Vol. 49, 1974), p. 152.

(3) Kenneth J. Arrow, "Control in Large Orgenigation," Management Science, Vol. 10, No.3 (April, 1964), p. 401.

(4) Actions Choices.

أن تقاس قيمة المعلومات التي تقود متخذ القرار إلى اختيار بديل أفضل على أساس الزيادة في المنافع الصافية (على سبيل المثال صافي الربح بعد استئزال تكاليف الحصول على المعلومات) الناتجة من المعلومات مقارنة بالمنافع الصافية التي كان يمكن الحصول عليها بدون تلك المعلومات.

إن الفكر المحاسبى يجب أن يتحول من مدخل المعلومات المطلوبة^(١) إلى مدخل تكلفة ومنفعة المعلومات ولقد رفض هورنجرن فكرة المعلومات المطلوبة رغم أن أكثر كتاباته كانت تدور حول «المعلومات الملائمة والمطلوبة لقرارات معينه وتصنيف المعلومات حسب نوع القرار، وإن لكل قرار معلومات يحتاجها متخذ القرارات»^(٢). فمفهوم الملائمة كان يعنى أن المعلومات التي سيوفرها نظام المعلومات تتلائم مع الموقف الذى يتم اتخاذ قرار بصده. إلا أن هذه المعلومات الملائمة من وجهة نظر مدخل تقييم المعلومات قد تكون تكلفتها أكبر من المنفعة المتولدة منها وعلى هذا تكون مرفوضة وفقاً لهذا المدخل. ويمكن أن نقبل معيار الملائمة وفقاً لهذا المدخل على أساس أن الملائمة تعنى أن المعلومات المعروضة تؤدي إلى منافع تفوق التكلفة الناتجة من إنتاج هذه المعلومات.

ولكى نوضح هذه الفكرة نسوق المثال التالى^(٣): يسود الجدول من

(1) Information Needed.

(2) Charles T. Horngren, "Types of Information Supplied by Management Accounting," Management Accounting (September, 1962), pp. 3- 15.

(3) Charles T. Horngren, "Management Accounting: Where are We?." op.cit., p. 258.

وقت لآخر حول تفضيل طريقة على أخرى في تحديد تكلفة منتج معين. قد نقرر مثلا أن الطريقة الأولى أفضل من الثانية، ذلك أنها «مطلوبة» بسبب أنها توفر تقريبا «أكثر دقة» أو أكثر اقترابا من «الحقيقة» للواقع الاقتصادي. ومدخل التكلفة/ المنفعة لمثل هذا التفصيل لا يستخدم «المعلومات» المطلوبة و «المعلومات الحقيقية»^(١) أو «المعلومات الدقيقة»^(٢) لطريقة أساسية لحل هذا الجدل. بل يعتمد هذا المدخل على دراسة مدى تأثير القرارات إذا استخدمت إحدى طرق تحديد التكلفة بدلا من الأخرى. فمثلا عند المفاضلة بين طريقة تحديد التكلفة على أساس التكلفة المتغيرة وتحديد التكلفة على أساس التكلفة الكلية المستوعبة للأغراض الداخلية فإنه يتحتم علينا وفقا لمدخل التكلفة والمنفعة أن نقدر كيف أن كل طريقة أو نظام سوف يؤثر على قرارات الحجم والمزيج والتسعير والاستثمار والقرارات الأخرى في تنظيم معين. فإذا تأثرت القرارات بطريقة مختلفة فإن البديل المفضل هو الذي يتوقع أن ينتج أكبر منفعة صافية^(٣).

وبهذا فإن اختيارات المحاسبة الإدارية تكون قرينية بالفطرة على أساس أن تفضيل طريقة على أخرى أو نظام على آخر لابد أن يكون مصحوبا بقرينه هامة وهي أن هذه الطريقة أفضل من الأخرى نتيجة تحقيقها لمنفعة مضافة صافية. ومن ثم فإن التعميمات العشوائية للموضوعات المختلفة لاتجد لها مكانا في فلسفة التكلفة والمنفعة.

(1) Needed Information or Truth Information.

(2) Accuracy of Information.

(3) Idem.

والواقع أن مدخل التكلفة والمنفعة قد أصبحت له الجاذبية الخاصة بالمقارنة بالمدخل الأخرى بسبب أنه يوفر نقطة بداية للتمكن تقريبا من كل الموضوعات المحاسبية، كما يمكن تعميم هذا المدخل في ظل اطار نظري متكامل من خلال نماذج نظرية اقتصادية المعلومات وبعض النماذج الأخرى المكتملة. كما أن لهذا المدخل قابلية للتطبيق بسبب أن المحاسبين والمديرين والدارسين يجدون أن الأفكار الرئيسية في هذا المدخل سهلة القبول.

وكمثال فان تصميم نظام للرقابة على طلب المخزون يمكن أن يوضح كيفية تطبيق أسلوب التكلفة/ المنفعة. والمشكلة الصعبة في التصميم هي توقيت ارسال معلومات المخزون إلى متخذ القرار لكي يقوم باتخاذ قرار بإصدار طلب الشراء إلى الموردين فهناك بدائل في التصميم من ناحية التوقيت.

١ - تخفيض كل من فترة الفاصل وفترة التأخير.

٢ - تخفيض أحد الفترتين دون الأخرى.

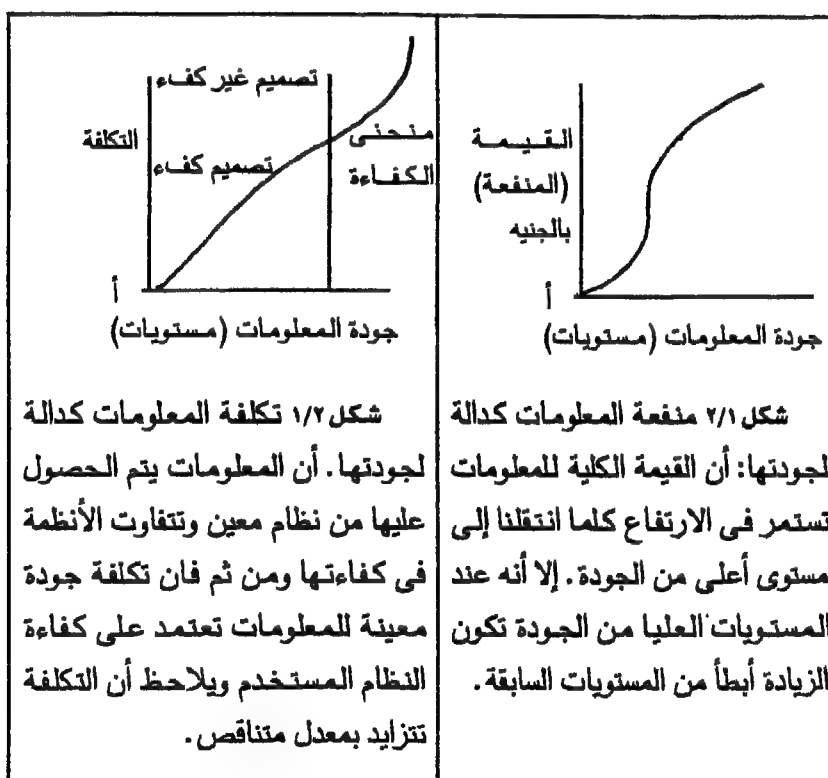
أن مدخل التكلفة والمنفعة لحل مشكلة التوقيت هذه يتطلب تقدير داله تكلفة نظام المعلومات مع بيان تأثير هذين المتغيرين (فترة الفاصل وفترة التأخير) على تكلفة النظام ثم تقدير المنافع الإجمالية لنظم معلومات بديلة تختلف في فترة الفاصل أو فترة التأخير ومقارنة المنفعة الإجمالية بتكلفة توفير نظام المعلومات للوصول إلى المنفعة الصافية المقدرة لكل نظام واختيار نظام المعلومات الذي يحقق أكبر منفعة صافية مضافة بالمقارنة بالنظام الحالى للمعلومات (أن كان موجودا).

والخلاصة أن أفضل نظام محاسبي هو ذلك الذى ينتج أكبر منافع بعد خصم تكاليف الحصول على المعلومات . فتوفير معلومات أكثر ملائمة أو أكثر دقة أو أفضل توقيتا كلها تمثل متغيرات مرغوبة تحقق منافع مضافة (إجمالية) للمشروع من خلال تحسين عائد القرارات التى يتخذها متخذى القرارات بالمشروع ولكن التحسين فى نوعية المعلومات يرتبط بتكلفة مضافة ينبغى أيضا تقديرها ومقابلتها بالمنفعة المضافة وقبول هذا التعديل فى نوعية المعلومات اذا ترتب عليه منفعة مضافة صافية . أن منطق التغيير اذن لابد أن ينبع من تحقيق منفعة صافية مضافة وليس من توفير معلومات أفضل بمنافع مرتفعة دون - النظر إلى الشق الآخر وهو تقدير تكلفة تلك المعلومات .

فالكفاءة وحدها اذن لا تكفى بل يجب أن يعتمد تقييم النظام على كل من تكلفة مقابلة الخصائص المطلوبة للمعلومات (كمية المعلومات ودقتها وتوقيتها ... الخ) والمنفعة الناتجة من المعلومات . على ذلك فأى محاولة لتعريف النظام الأمثل يجب أن تأخذ فى الحسبان الخصائص البديلة للمعلومات . ولتبسيط التحليل سنفترض أن للمعلومات خاصية واحدة هى الجودة ومعنى هذا أننا نفترض إمكانية إجراء توافق بين كل الخصائص التفصيلية للمعلومات ودمجها فى خاصية واحدة . وتبرير هذا الفرض الذى قد يكون غير واقعى هو أنه يسمح لنا بمناقشة بعض المفاهيم الهامة بدون تحمل عبء الدخول فى تفاصيل غير ضرورية حالياً . بحيث ينصب هدفنا الحالى على تحديد العلاقة بين جودة المعلومات من ناحية وقيمتها (منفعتها وتكلفتها) من ناحية أخرى . وهذا بدوره سوف يسمح لنا بأن نناقش التوازن الأمثل بين المنفعة والتكلفة .

ولنبداً أولاً باعتبار منفعة المعلومات كدالة لجودتها ، وكما سنرى فإن الخاصية الأساسية لهذه الدالة هو تناقص المنفعة الحدية للمعلومات .

كلما زادت الجودة^(١)، حيث تستمر المنفعة الإجمالية للمعلومات في الزيادة مع زيادة الجودة، إلا أنه عند نقطة معينة فإن الزيادة المعينة في الجودة قد يترتب عليها إضافة قليلة جداً إلى المنفعة فمثلاً زيادة درجة دقة المعلومات من ٩٠٪ إلى ٩٥٪ لا تؤدي إلى نفس المنفعة التي نحصل عليها من زيادة درجة الدقة من ٧٠٪ إلى ٧٥٪ (فالأولى بلا شك منفعتها أقل من الثانية)، ونفس الشيء يمكن قوله بالنسبة لمستوى التفصيل والتوقيت أو أى خصائص أخرى تكون مرغوبة في المعلومات. ويوضح شكل ٢/١ هذه الظاهرة.



J. Emery "The Economic Aspects of Information" op. cit., p 21.

ونحن نحتاج إلى علاقة مماثلة بين التكلفة والجودة (أنظر شكل ٢/٢) فكل مستوى من الجودة يمثل مجموعة مختلفة من الخصائص التفصيلية. ولكل مجموعة (مستوى) فأنا نهتم بإيجاد النظام الكفاء. والمنحنى الذى يصل نقط الكفاءة يظهر التوافقات بين التكلفة والجودة التى توفرها التكنولوجيا الحالية. وبمصطلحات الاقتصاديين فان هذا المنحنى يطلق عليه حد الكفاءة Efficiency Frontier وفى الحقيقة فاننا كمحاسبين لا نعد منحنيات من هذا النوع، بل ننظر إلى مستويات قليلة بديلة من الجودة مثل نظام التشغيل الحقيقى (الفورى) مقابل التشغيل على أساس المجموعات Batch System أو مقارنة عدة مستويات للتفصيل فى أنظمة معلومات التكاليف^(١) - ويمثل الخط أ. ج فى الشكل ٢/٢ منحنى التكلفة الذى يتزايد تدريجيا ثم يبدأ فى التزايد بمعدل متزايد عند المستويات العليا. فإذا كانت جودة المعلومات تقاس بدقتها عندئذ فان تحسين فى الدقة من ٥٠٪ إلى ٦٠٪ قد يتوقع أن يؤدي إلى تكلفة أقل من تلك الناتجة من تحسين الدقة من ٩٠٪ إلى ١٠٠٪.

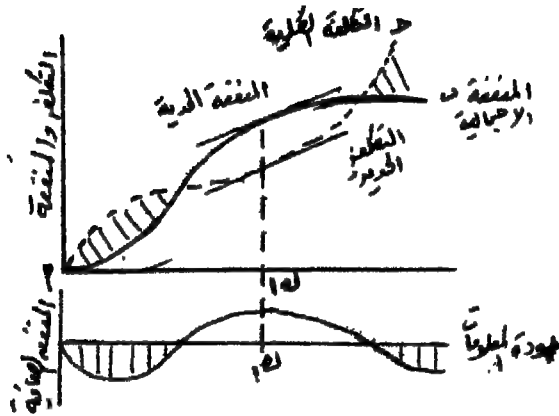
ولاشك أن النظام الأمثل يتحدد عند مستوى الجودة الذى يتعادل عنده الايراد الحدى (المنفعة الحدية) مع التكلفة الحدية حيث أن المشروع عند هذا المستوى يحقق أكبر منفعة صافية (الفرق بين المنافع الكلية والتكاليف الكلية)، أنظر شكل ٢/٣:

(١) أنظر:

G.A. Feltham "Cost Aggregation", op. cit., pp. 44- 46.

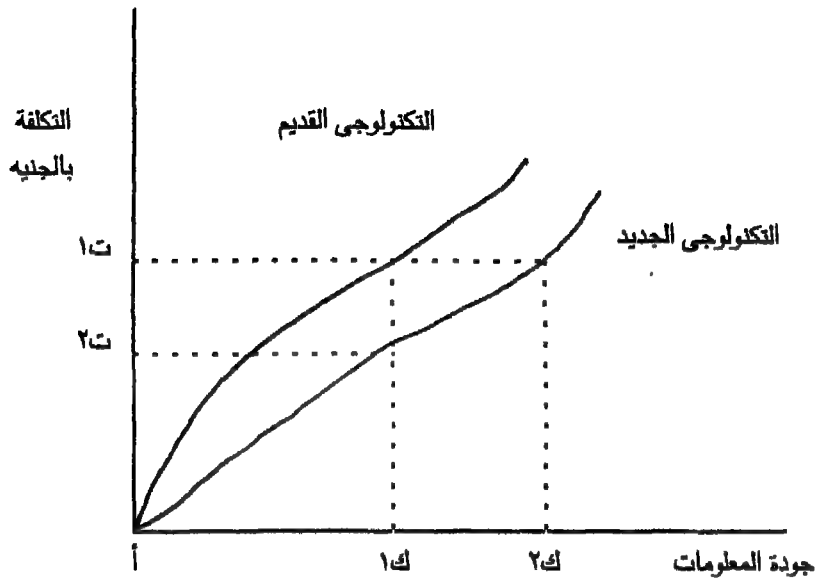
حيث حاول قياس الخسارة الناتجة من التجميع بمقارنة أربع أنظمة بديلة للتجميع مع نظام خامس تفصيلي.

شكل ٢/٣ يحدد النظام الأمثل. أن المستوى الأمثل للجودة يقع عند نقطة تعظيم المنفعة الصافية (المنفعة الكلية - التكلفة الكلية). وهذا يمكن أيضاً أن يتحقق عند النقطة التي يتعادل عندها القيمة (المنفعة) الحدية مع التكلفة الحدية.



وعلى الرغم من ذلك فإنه ينبغي أن يكون واضحاً أن النظام الأمثل لا يعرض كل المنافع المفيدة طالما أنه سيظل هناك دائماً معلومات مفيدة لا يتم عرضها لأن تكلفتها تفوق منفعتها. ويلاحظ أن التقدم التكنولوجي لا يؤثر على دالة المنفعة بل يقتصر تأثيره فقط على دالة التكلفة وذلك بنقل منحنى التكلفة الناتج من التكنولوجيا الجديدة المتطورة أسفل المنحنى القديم^(١). وأن كان هذا قد يؤثر في النهاية على تحديد مستوى الجودة الأمثل للمعلومات (أنظر شكل ٢/٤).

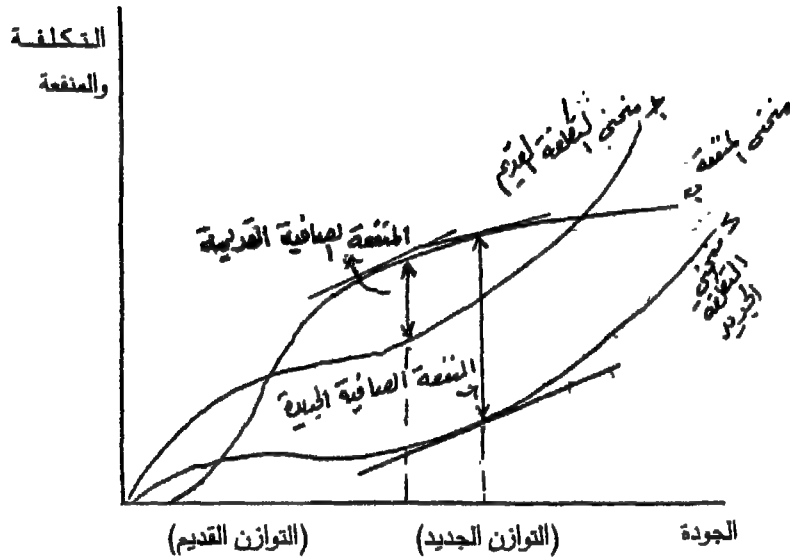
(1) Frank Land, "Criteria For the Evaluation and Design of Effective Systems," as cited in: Economics of Informatics, Edited by: a.b. Frielink; (N.Y: American Elsevier Publishing Co., Inc., 1975), P. 242.



شكل ٢/٤ انخفاض منحنى التكلفة مع التقدم فى تكنولوجيا المعلومات. مع التقدم فى تكنولوجيا تشغيل المعلومات انتقل منحنى التكلفة أ ج إلى أسفل وأصبح أ د وبالتالي أصبح ممكناً أن نحصل على جودة معينة من المعلومات بتكلفة أقل مما سبق (مستوى جودة ك_١ بتكلفة ت_٣ بدلاً من ت_١). أو الحصول على مستوى جودة أفضل (ك_٣ بنفس التكلفة ت_١).

ويمكن أن يتجاوب المشروع بعدة طرق مختلفة مع التقدم التكنولوجى، فيستطيع أن يختار

زيادة فى تكلفة تشغيل معلومات التى تكون أقل من الزيادة فى قيمة المنافع الإجمالية مما يودى إلى تحقيق منفعة صافية تفوق تلك التى كانت تتحقق قبل تنفيذ هذا التغيير. ويعرض شكل ٢/٥ للبدائل المتاحة.



شكل رقم ٢/٥ تأثير التقدم فى تكنولوجيا المعلومات على جودة المعلومات المثلّى. أن الجودة المثلّى للمعلومات تتغير عندما يودى تقدم معين فى تكنولوجيا تشغيل المعلومات إلى تخفيض تكلفة تشغيل المعلومات والتوازن الجديد يكون دائما عند مستوى جودة أعلى، وفى الشكل السابق فإن التوازن الجديد يفوق القديم (بمعنى أنه يعطى جودة أعلى) بمنافع صافية أكبر وهذا أنعكاس للمبدأ الاقتصادى العام الذى ينص على أن انخفاض سعر مورد معين (بالنسبة لباقي الموارد) يجب أن يودى إلى زيادة استخدامه.

ويساعد النموذج الاقتصادي لتكلفة ومنفعة أنظمة المعلومات على أظهار أهمية التقدير القيمي لكل من التكلفة والمنفعة بهدف الوصول إلى أفضل نظام محاسبي ممكن للمعلومات يؤدي إلى تعظيم المنافع الصافية (القيمة) للمشروع أو حتى على الأقل يساعد - عند المفاضلة بين مجموعة من الأنظمة المحاسبية البديلة - على اختيار النظام الذي تكون منفعته الصافية أكبر من أي بديل آخر. ويعيب هذا النموذج الاقتصادي البسيط من حيث افتراض خاصية واحدة لنظام المعلومات وهي الجودة Quality مع أن بناء النماذج في مدخل التكلفة والمنفعة أو في مدخل التكلفة والفعالية يقوم أساساً على وصف العلاقات بين خصائص نظام معين (من دقة وتوقيت ومرونة .. الخ) وتكلفته، وهذا الوصف يتم من خلال نماذج التكلفة^(١). وعلى ذلك فإن نتيجة تشغيل نموذج التكلفة المعين يجب أن يكن تغيير محدد للتكلفة لكل بديل. كذلك فإن نماذج المنفعة (الفعالية تحاول وصف العلاقات بين خصائص بديل معين ومنفعته^(٢))، ونتيجة تشغيل نموذج المنفعة (الفعالية) يجب أن يكون تقدير معين للمنفعة لكل بديل. وبالإضافة إلى ذلك فإنه ويمتهدى الأهمية يجب أن توفر هذه النماذج علاقات تبادلية^(٣) بين تكاليف النظام وخصائصه وكذلك تبادلات بين منفعة النظام وخصائصه. فعلى سبيل المثال فإنه بجانب تحديد أن البديل المعين له الخصائص أ، ب، ت بتكلفة ت فإن نموذج التكلفة يجب أن يوفر علاقات أخرى مثل تقدير

(1) Barry G. King, "Cost- Effectiveness Analysis: Implications for Accountants," The Journal of Accountancy, AICPA, (March, 1970), p. 13.

(2) Idem.

(3) Tradeoff Relationships.

التكلفة الحدية للتغييرات في خصائص النظام . فمثلا إذا زدنا درجة دقة النظام من ٩٠ ٪ إلى ٩٥ ٪ فكم تكون الزيادة في التكلفة الكلية للنظام وما قيمة المنفعة المضافة الناتجة من هذه الزيادة أو إذا خفضنا زمن التلبية من ثلاثة أيام إلى يومين ما التأثير على التكلفة الكلية للنظام، وما هي المنفعة المضافة الناتجة من هذا التخفيض .

والخلاصة أن تقييم النظام المحاسبي للمعلومات قد مر في ثلاث مراحل متتالية فالتقييم في المرحلة الأولى اعتمد على تفضيل النظام الذي يوفر معلومات أكثر صحة (الصحة المطلقة) على غيره من النظم الأخرى . أما المرحلة الثانية في التقييم فقد قامت على تفضيل النظام الذي يوفر المعلومات الأكثر كفاءة دون النظر إلى تكلفة هذه المعلومات (الكفاءة أو الملائمة المطلقة) . أما المرحلة الثالثة للتقييم فتعتمد على مقابلة الكفاءة المرتفعة بتكلفة توفيرها وهو ما يطلق عليه حاليا مدخل التكلفة/ المنفعة أو الحقيقة المكلفة وكذا الحقيقة النسبية .

أن المحاسبة الداخلية قد انتقلت من التأكيد على الحقيقة المطلقة (رقميا) إلى التأكيد على الحقيقة النسبية (قرينيا) وهذا يتطلب دراسة وتحليل نماذج كل من التكلفة والمنفعة لتحليل بدائل التصميم وتقييمها واختيار أفضل البدائل .

الباب الثاني

نماذج التكلفة والمنفعة لأنظمة المعلومات

المحاسبية

رغم العديد من المشاكل التي يتم مواجهتها عند قياس تكاليف المعلومات إلا أن قياس قيمة المنافع يمثل الصعوبة الكبرى. فمحاسبة التكاليف غنية بأساليبها التي تمكن من قياس تكاليف المعلومات - برغم مشاكل هذا القياس - بطريقة دقيقة وعملية إلا أن الأمر ليس كذلك عند قياس قيمة منفعة المعلومات. فمحاسبة القيمة value Accounting .

لا زالت مجالاً حديثاً نسبياً خصوصاً إذا كانت هذه المنافع التي يتم قياسها هي منافع لأشياء غير ملموسة مثل أنظمة المعلومات.

ويمكن القول بأن هناك ثلاثة مستويات لتحليل قيمة المعلومات^(١):

المستوى الأول: تحديد الأهداف وجدولة المشاكل المراد حلها.

المستوى الثاني: التعرف على الاحتياجات من المعلومات لحل هذه المشاكل.

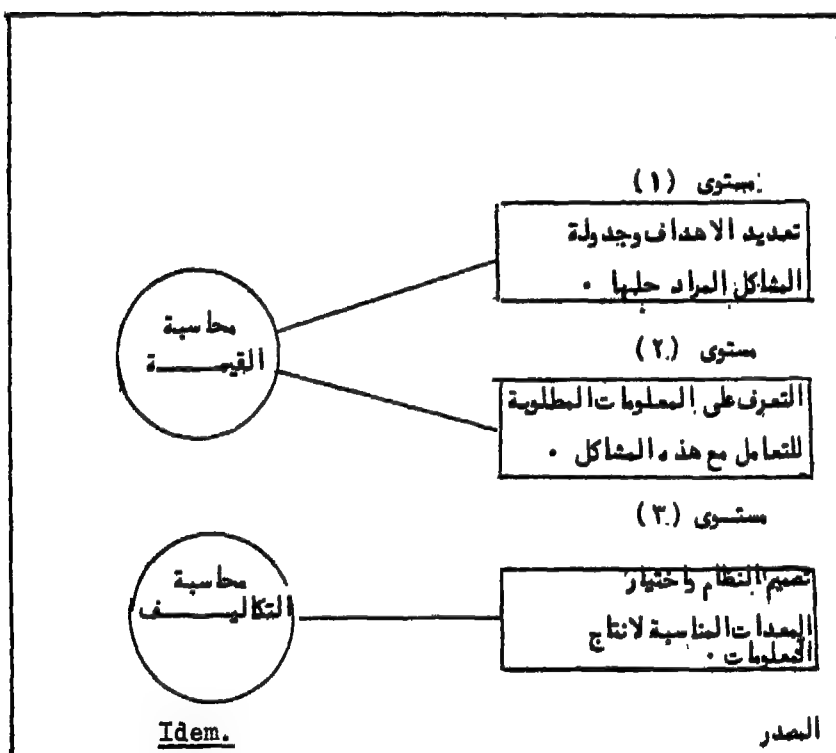
المستوى الثالث: تصميم الأنظمة واختيار المعدات الملائمة لتوفير المعلومات المطلوبة.

وأطلق «ماكدونوف» على المستويين الأولى والثاني محاسبة القيمة أما الثالث فقد أطلق عليه محاسبة التكاليف وأظهر أن معظم الجهود تمثلت في المستوى الثالث المتعلق بتحليل التكاليف (أنظر شكل ١-٤)

(1) A.M. McDonough, op. cit., pp. 8 - 9.

ولعل السبب في هذا أن قياس التكاليف أسهل من قياس المنافع .
فالتكاليف ملموسة أكثر من المنافع (القيم) مما حدا إلى الاهتمام بها في
تصميم أنظمة المعلومات، إلا أنه بدأ الاهتمام في الستينيات بحاسبة
القيمة باعتبار أنها الوجه الثاني لمحاسبة تكاليف أنظمة المعلومات
وأنهما معا يمثلان أساس التقييم للتغيرات في أنظمة المعلومات
المحاسبية .

شكل ٤/١ - محاسبة القيمة



وعلى هذا سيخصص الفصل الثالث لدراسة نموذج التكلفة لأنظمة
المعلومات المحاسبية وسيخصص الفصلين الرابع والخامس لدراسة
بعض نماذج قياس قيمة منفعة أنظمة المعلومات المحاسبية .

الفصل الثالث

نموذج التكلفة لأنظمة المعلومات المحاسبية

تتناول الدراسة في هذا الفصل التبويبات المختلفة لتكلفة أنظمة المعلومات مع التركيز على تبويبين أساسيين هما:

١ - تقسيم التكاليف إلى تكاليف التصميم والتنفيذ وتكاليف التشغيل وكيفية تقديرهما وتحديد مكانة كل نوع منهما في نموذج التكلفة والمنفعة.

٢ - تقسيم التكاليف وفقا للخصائص المرغوبة في المعلومات بما يمكن من تحديد التكلفة المضافة نتيجة تحسين نوعية خاصية معينة من خصائص نظام المعلومات.

ولقد قسمت الدراسة في هذا الفصل إلى ثلاثة مباحث على النحو التالي:

المبحث الأول: تكلفة المعلومات.

المبحث الثاني: تقدير تكاليف التصميم والتنفيذ وتكاليف التشغيل لنظم المعلومات.

المبحث الثالث: طرق تحليل تكلفة تشغيل أنظمة المعلومات والعوامل المحددة لها.

المبحث الأول

تكلفة المعلومات

تقدر تكاليف تشغيل البيانات وإنتاج المعلومات في بعض المشروعات بحوالى من ٥ إلى ١٥ ٪ من تكلفة التشغيل الكلية للمشروع^(١). وفى بعض المنشآت المالية فإن هذه التكاليف يمكن أن ترتفع إلى ٥٠ ٪^(٢).

وكما تقسم مصروفات الأنشطة المختلفة عند تقييم اقتراح استثمارى جديد أو المفاضلة بين اقتراحات استثمارية بديلة إلى مصروفات رأسمالية ومصروفات إيرادية، فإن مصاريف المعلومات يتم تقسيمها بالمثل إلى مصاريف تصميم وتطوير وتنفيذ الأنظمة (مصروفات رأسمالية) ومصاريف تشغيل تلك الأنظمة (مصروفات إيرادية).

وتتمثل تكاليف التصميم والتطوير فى تكاليف تحليل أنظمة المعلومات وبرمجتها والتدريب وتكاليف التحول إلى النظام الجديد. أما تكلفة التشغيل فهى التكاليف التى تنفق على تجميع وتشغيل وتخزين واسترجاع البيانات وتوصيلها إلى مستخدميها وتتمثل فى أفراد التشغيل والمعدات والمهمات وتكاليف الصيانة وغيرها من التكاليف المتنوعة الأخرى.

ونرى أن تقسيم التكلفة إلى هذين النوعين ذو أهمية حيث أن تكاليف ادخال نظام جديد أو تعديل نظام قائم (تكاليف التصميم أو

(1) John G. Burch and Felix R. Strater, op. cit., p. 31.

(2) Idem.

التحويل) هي التكاليف التي تقابل مع القيمة الحالية للمنافع الصافية من النظام المقترح خلال فترة حياته لغرض تقييم كفاءة النظام أما تكاليف تشغيل وصيانته النظام الجديد فتخصص من إجمالي قيمة المنافع السنوية المتوقعة للنظام للوصول إلى صافي المنافع السنوية للنظام، وتقارن القيمة الحالية للمنافع الصافية للنظام المقترح (خلال فترة حياة النظام) مع التكلفة الاستثمارية لإنشاء وتنفيذه لتقييم مدى قبول أو رفض هذا النظام.

كما يمكن تقسيم التكاليف أيضا على أساس الوظائف الرئيسية حيث يمكن التعرف على أربع مجموعات رئيسية تستخدم باستمرار وتعتمد على النشاط المؤدى، وهذه المجموعات هي:

١ - تجميع البيانات وادخالها للحاسب.

٢ - عمليات الحاسب.

٣ - تحليل وبرمجة الأنظمة.

٤ - النشاط الإدارى.

ولقد توصل بيتر تيرنى فى دراسته لمسالك التكاليف لأنظمة المعلومات المحاسبية إلى النسب التالية للتكاليف الكلية موزعة على هذه المجموعات كما هو مبين فى الجدول التالى^(١):

(1) Peter B. Turney, "An Accounting Study of Cost Behavior & Transfer Pricing of Management Information Systems," Unpublished Doctoral disseration, University of Minnesota, 1972, p. 172, as cited in G.B. Davis, Management Information Systems (N.Y: McGraw-Hill Book Co., 1974), p. 390.

٣٠%	١- تجميع وإدخال البيانات (آلات التفتيش وغيرها)
٣٥%	٢- عمليات الحاسب (معدات وأفراد التشغيل والمهمات ..)
٣٠%	٣- تحليل وبرمجة الأنظمة (حوالي $\frac{1}{3}$ لصيانة التطبيقات القديمة)
٥%	٤- إدارة
١٠٠%	

كما حلل تيرنى تكاليف نظام المعلومات على أساس نوعى وتوصل إلى النسب التالية:

المصروفات على أساس نوعى كنسبة مئوية من الإجمالى (١):

٥٥%	العمالة
٣٠%	المعدات (أهلاك، أو إيجار وصيانة)
٦%	مهمات
٤%	مبانى
٥%	مصرفات إضافية
١٠٠%	المجموع

ولقد ربط تيرنى فى تلك دراسة بين تقسيمين السابقين (الوظيفى والنوعى) وتقسيم التكاليف على أساسا مسلكها فى المدى القصير وذلك على النحو التالى (٢):

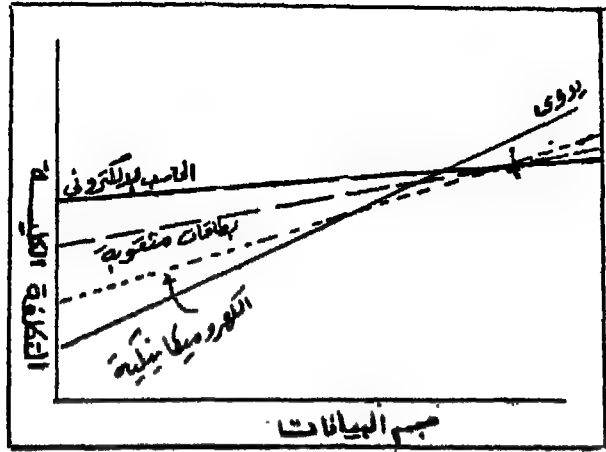
(1) Idem.

(2) Ibid., p. 391.

التكلفة	مسلك التكلفة فى المدى القصير
تجميع وادخال البيانات	ثابت
معدات	شبه متغير
أفراد	متغير
مهمات	
عمليات الحاسب	
آلات	ثابت
الأفراد	شبه متغير
مهمات	متغير
تحليل وبرمجة الأنظمة	ثابت
إدارية	ثابت

ولقد أظهرت بعض الدراسات أن التكاليف الثابتة تمثل حوالى ٧٤٪ من تكلفة المعلومات بينما التكاليف شبه المتغيرة تمثل ٢٠٪ أما التكاليف المتغيرة للمعلومات فلا تزيد عن ٦٪ من التكاليف الكلية^(١). والواقع أن هذه النسب ليست مطلقة بل نسبية إلى درجة كبيرة ذلك أن نسبة التكاليف الثابتة مثلا إلى التكاليف الكلية تتوقف على درجة ميكنة (آلية) النظام فتختلف من النظام يدوى عنه فى ظل إستخدام الآلات الكهروميكانيكية أو الحاسب الالىكترونى (كما يظهر من الشكل رقم ٣/١). على أن هذه النسب يمكن الاعتماد عليها نسبيا فى حالة إستخدام الحاسب الالىكترونى لتشغيل النظام المحاسبى للمعلومات.

(1) Theodre C. Willoughby, "Pricing of Computer Services," as Cited in: Economics of Informatics, edited by a.b. Frielink (N.Y.: American Elsevier pub. Co., 1975), p. 429.



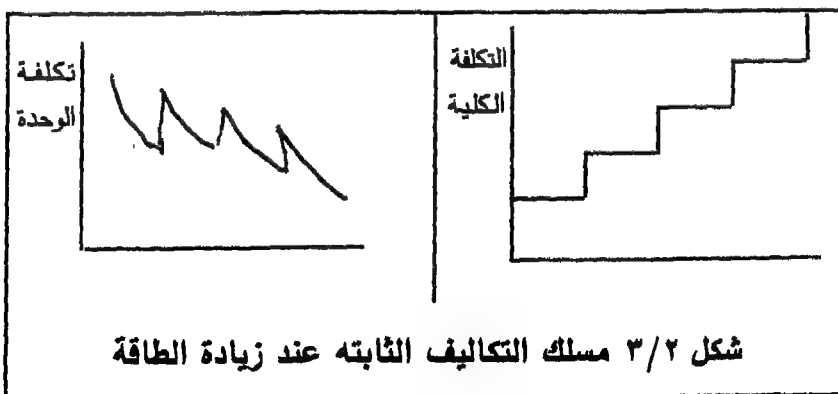
شكل ٣/١ التكلفة الكلية لطرق مختلفة لتشغيل البيانات. ويلاحظ ارتفاع نسبة التكاليف الثابتة في نظام الحاسب الإلكتروني عنه في النظام البطاقات المثقوبة بحيث تكون أقل ما يمكن في ظل النظام اليدوي.

وعلاوة على التقسيمات السابقة فإن تكاليف نظام المعلومات يمكن تقسيمها إلى تكاليف الطاقة وتكاليف استخدام الطاقة. حيث تمثل تكاليف الطاقة تلك التكاليف المتصلة بتوفير حجم معين من الطاقة لتشغيل المعلومات وتمثل تكاليف استخدام الطاقة تلك التكاليف المتعلقة بتوفير تطبيقات جديدة أو الاستخدام المتزايد للتطبيقات الحالية بما يتطلبه من مهمات وتكاليف صيانته للبرامج وغيرها كما يظهر على النحو التالي^(١):

(1) G.B. Davis, op.cit., p. 391.

نوع التكلفة	مثال
الطاقة	صيانته وأهلاك المعدات وأفراد الإشراف والإدارة والمباني
إستخدام الطاقة:	
- تنمية التطبيقات	اقتراحات جديدة
- الإستخدام المتزايد للتطبيقات	صيانة البروجرام
	المهمات المستخدمة

وتمثل تكلفة الطاقة حوالى ٥٠٪ إلى ٦٠٪ من تكلفة نظام المعلومات الكلية. ويمكن التعبير ببياناً عن تكلفة الطاقة (شكل ٣/٢) لبيان مسلك تلك التكاليف عند زيادة حجم الطاقة. ويوضح الشكل البيانى أن الإستخدام الإضافى لا يترتب عليه أى تكلفة طالما أن الطاقة الحالية تسمح بهذا أما إذا ترتب على الإستخدام الإضافى إستخدام طاقة جديدة عندئذ فان تكلفة التطبيق الإضافى تكون مرتفعة للغاية. وهذه التقسيمات لتكلفة المعلومات يعرض للبحث المفاضلة بين طريقتين لتحديد التكلفة لأنظمة المعلومات هما نموذج التكلفة المتوسطة ونموذج التكلفة الحدية. هذين النموذجين الذين إستخداما طويلا فى محاسبة التكاليف الصناعيه ويمكن تطبيقهما أيضا على تكاليف تشغيل البيانات.



أ- طريقة التكلفة المتوسطة .

يمكن التعرف على بعض التكاليف بالنسبة لاقتراح معين أو مهمة معينة للحصول على البيانات وتشغيلها . وهذه التكاليف تماثل تكاليف الإنتاج الصناعي المباشرة من مواد خام وعمل مباشر . وهناك تكاليف أخرى لتشغيل البيانات لا يمكن تحديدها مباشرة أو بسهولة على اقتراح معين بل يجب توزيعها على كل العمل المنجز ، مثل هذه التكاليف تعادل التكلفة الإضافية للمصنع من أهلاك المعدات والإشراف وحيز المباني ، وتوزع باستخدام معدلات التحميل .

ويمكن تخصيص تكاليف البيانات بسهولة على المناطق الرئيسية الكبيرة مثل الشراء ورقابة المخزون والأجور ورقابة الإنتاج ، ولكن تحديد التكلفة التفصيلي لكل وظيفة (مهمة) داخل كل منطقة رئيسية قد يكون صعب التحقيق بسبب أن عمليات تشغيل البيانات في هذه المناطق تكون متداخلة . ، فمجموعة واحدة من البيانات يمكن إستخدامها لأغراض عديدة مختلفة ، وبيانات من عدة مصادر يمكن أن تمزج معا لغرض واحدة . وعموما فإنه يشترط لتطبيق نظام تكاليف الأوامر لتحديد تكلفة كل مهمة داخل كل منطقة من المناطق الرئيسية ، أن تكون نسبة كبيرة من التكاليف ذات علاقة طردية مع مقدار العمل المنجز . ويتحقق هذا الشرط عادة إذا كانت غالبية هذه التكاليف مباشرة على المهام المختلفة داخل كل منطقة باعتبار أن التكاليف المباشرة ترتبط ارتباطا وثيقاً بحجم العمل ، أما التكاليف غير المباشرة فيمكن أن تكون نسبة كبيرة منها ثابتة . ويستخدم نموذج التكلفة المتوسط في هذه

الحالة لتوزيع التكاليف غير المباشرة على المهام المختلفة حتى يمكن التوزيع الكامل للتكلفة الكلية على كل الأقسام المستخدمة للبيانات.

إن ميزة البساطة الحسابية لنموذج التكلفة المتوسطة تعطية ميزة تفوق مزاياه الفعلية لأغراض اتخاذ القرارات. ففي العمليات التي يستخدم في تنفيذها تركيب آلي كبير تكون التكاليف الثابتة نسبة كبيرة من تكلفتها الكلية (حوالي ٧٤٪ كما سبق أن ذكرنا) وبالتالي فإن نسبة التقريب تكون مرتفعة عند تحديد تكلفة المهام المختلفة بإستخدام طريقة التكلفة المتوسطة وتفقد محاسبة تكاليف الأوامر كثيرا من معناها ويتطلب الأمر البحث عن طريقة أخرى لتحديد التكاليف.

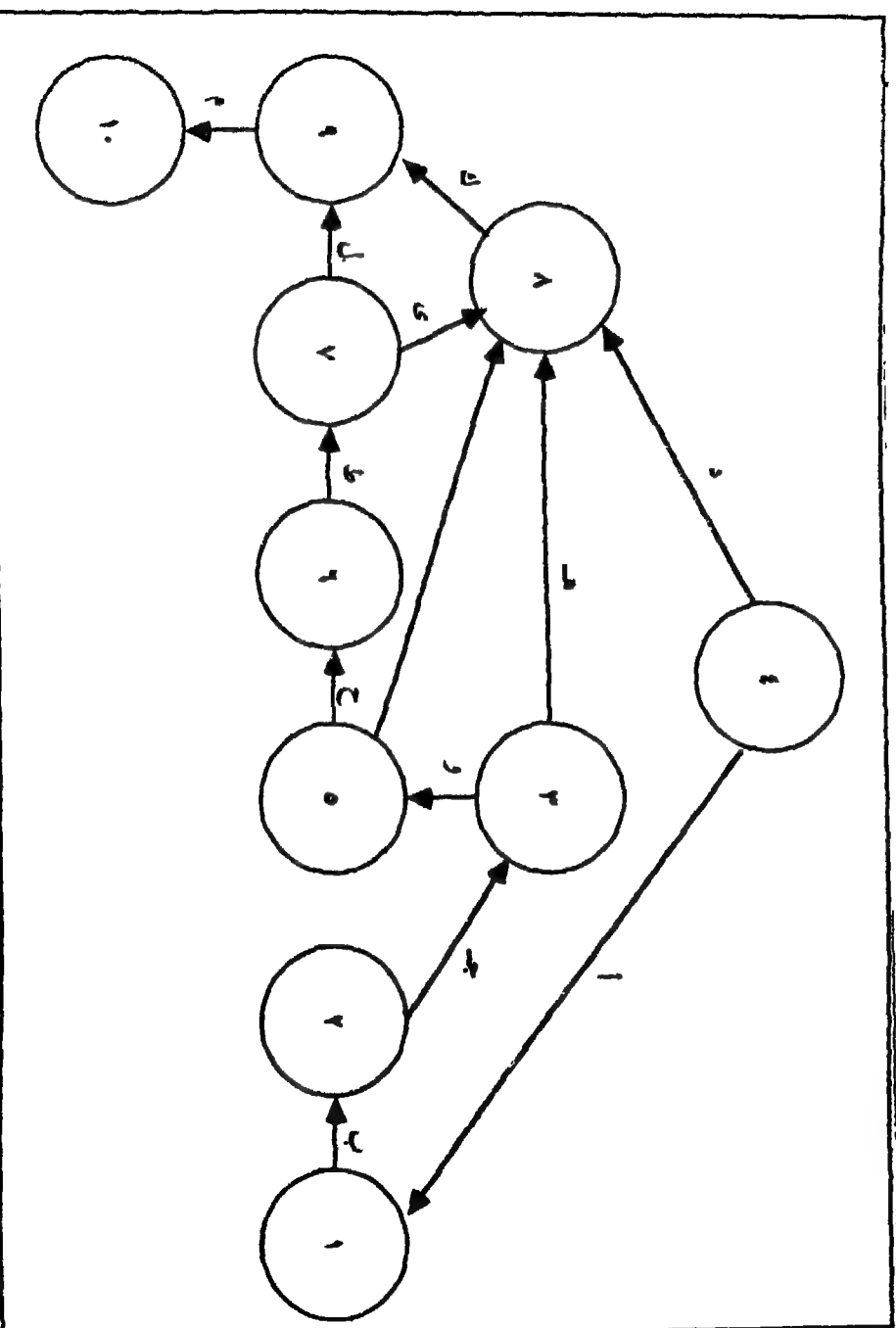
ب- طريقة التكاليف الحدية (المتغيرة) :

في ظل هذه الطريقة تحمل المهمة (الوظيفة) المعينة بالتكلفة المضافة التي تحدث بسبب هذا الأمر. وعلى هذا لا يحمل مستخدم المعلومات بالتكاليف الثابتة لقسم تشغيل البيانات وإنما يتحملون قيمة التكاليف المضافة المرتبطة بإعداد تقرير معين لقسم من الاقسام ويترتب على إستخدام هذه الطريقة أن التكلفة المحملة على مستخدم المعلومات نتيجة طلب تقرير معين، تكون منخفضة في حالة ما إذا كانت بيانات هذا التقرير متاحة في نظام المعلومات ولا تحتاج إلى أى تشغيل إضافي.

إن إستخدام أى من نموذج التكلفة المتوسطة أو نموذج التكلفة الحدية له نتائج معينة عند حدوث تغير في حجم البيانات المتداولة. فبالنسبة لنظام آلي معين ذى تكاليف ثابتة كبيرة فإن التكلفة المتوسطة

للوحدة تكون مرتفعة عندما يكون حجم البيانات المتداولة صغيراً مثل هذه التكاليف قد لا تشجع على استخدام المعدات لأن قيمة منفعة المعلومات بالنسبة للاقسام المستخدمة قد لا تصل إلى هذا الرقم المرتفع للتكلفة والعكس صحيح فإذا كان حجم البيانات المتداولة كبيراً فإن التكلفة المتوسطة للوحدة تكون منخفضة ومثل هذه التكاليف قد تشجع على استخدام المعدات لأن قيمة منفعة المعلومات في هذه الحالة بالنسبة لمستخدميها ستتجاوز هذا الرقم المنخفض للتكلفة وهكذا تؤدي طريقة التكلفة المتوسطة إلى أما حجم عمل قليل جداً أو إلى حجم عمل مرتفع للغاية وذلك نتيجة لمسلك التكلفة المتوسطة للوحدة الذي سبق الإشارة إليه عند الاحجام القصوى والدينا للنشاط، وهذه النتيجة المتمثلة في الابقاء على الطاقة عاطلة وتشجيع الاستخدام المتزايد للطاقة عند الاحجام القصوى نتيجة استخدام طريقة التكلفة المتوسطة تجعل من الضروري التحول من هذه الطريقة إلى طريقة التكلفة الحدية التي تؤدي إلى تشجيع طلب البيانات من نظام المعلومات في حالة وجود طاقة عاطلة غير مشغلة ولا تشجع استخدام أنظمة التحمل الزائد التي وصلت إلى الحدود القصوى لاستغلال الطاقة أو تجاوزتها. ذلك أن طريقة تحديد التكلفة الحدية تكون حساسة لتحميل النظام من حيث حجم الطاقة المستغلة. فإذا كانت المعدات غير مستغلة بالكامل فإن التكلفة الحدية تكون منخفضة وبالتالي تشجع مستخدمي المعلومات على طلب المعلومات التي يرغبونها لأن منفعتها قد تتجاوز هذا الرقم المنخفض للتكلفة أما إذا كانت المعدات محملة تحميلاً كاملاً فإن التكلفة الحدية تكون مرتفعة ولا تشجع الاستخدام.

(شكل (٣-٤) شبكة العمليات لتنفيذ نظام للمعلومات في ظل استخدام الحاسب الالكتروني (١))



المعلومات. إلا أنه من ناحية أخرى وحتى يمكن لنا قياس تكلفة ومنفعة نظام معلومات كلى جديد فإنه ينبغي تقدير التكلفة الرأسمالية لهذا النظام وكذا تكلفة التشغيل لتقرير مدى جدوى إنشاء وهذا النظام هذا ما سيتم مناقشته في المبحث التالى.

المبحث الثاني

تقدير تكاليف التصميم

وتكاليف التشغيل لنظم المعلومات

يتحتم عند تقدير تكاليف مشروع نظام المعلومات التمييز بين نوعين من التكاليف^(١):

- ١ - تكاليف استثمارية مبدئية ثابتة تنفق فى شراء الأجهزة اللازمة وفى تركيب هذه الأجهزة وإعداد النظام الجديد للتشغيل.
 - ٢ - تكاليف جارية متكررة تنفق سنوياً على التشغيل للنظام.
- وفيما يلى تحليل ودراسة لكل نوع على حدة.

١- التكاليف الاستثمارية:

تتضمن التكاليف الاستثمارية المبدئية اللازمة لمشروع نظام المعلومات ثلاثة أنواع من التكاليف:

- أ- تكاليف الحاسب والمعدات والأجهزة.
- ب- تكاليف إعداد وتركيب الأجهزة.
- ج- تكاليف التحول من النظام الحالى إلى النظام الجديد.

وتتوقف تكلفة الحاسب والأجهزة على الطاقة الحسابية المطلوبة وحجم العمليات التى سوف يقوم بها ويمكن تقديرها بدراسة سوق

(١) د. أحمد فؤاد عبد الخالق، المحاسبة ونظم المعلومات، (القاهرة: دار الانسان للتأليف والترجمة والنشر، ١٩٧٦) ص ١٨٠.

الشركات المختلفة المنتجة والموزعة لهذه الأجهزة . أما تكاليف الإعداد والتركيب فيقدرها البعض بنسبة تتراوح من ٣,٣٪ إلى ٦٪ من ثمن شراء الأجهزة الأساسية^(١) . وليس هناك ما يمنع من الاسترشاد بهذه النسب لتقدير تكاليف الإعداد والتركيب . والواقع أن أمدخال الحاسب الالكترونى يتطلب إعداد خاص باعتبار أنه والوحدات المتصلة به يحتاج إلى ظروف نهوية وتكييف خاصة لحمايتها من التغيرات المفاجئة فى درجات الحرارة ومن الرطوبة العالية ، وكذلك لتجنب الغيار الذى قد يفسد هذه الأجهزة . لذلك فإنه يلزم إتخاذ كل الاحتياجات اللازمة واجراء التركيبات الضرورية لحماية هذه الأجهزة ولتوفير كل الوسائل اللازمة لوضعها فى جو مناسب للتشغيل . ويجب الإشارة هنا إلى ضرورة تعاون المحاسب مع الفنيين والمهندسين فى وضع المواصفات اللازمة لهذه الأجهزة والتركيبات، وبالتالي يمكن تحديد عناصر التكاليف المرتبطة بها وتقدير تكلفة كل عنصر على حدة .

أما النوع الثالث من تكاليف تنفيذ نظام المعلومات الذى يعتمد على أمدخال الحاسبات الالكترونية فهو التكاليف التى سوف تتحملها المنشأة نتيجة هذا التحول وما يترتب على ذلك من تكاليف لتدريب العاملين على الأجهزة الجديدة وتكاليف التصميم وإعداد الخرائط للأعمال التى سوف تتم بواسطة الحاسب وتكاليف تحويل الملفات وإعداد برامج الكمبيوتر ومكافآت الخبراء المشرفين على النظام الجديد وتكاليف

(1) David H. Li, Accounting, Computers & Management Information Systems (N.Y.: McGraw-Hill Book Co., 1968), pp. 123-124.

المتابعة والمراجعة النهائية. ويقدر البعض تكاليف التحول بما يوازي ٤٠٪ من ثمن شراء الأجهزة الأساسية بالنسبة لنظام المعلومات على أساس المجموعات ونسبة ٨٠٪ من ثمن الشراء بالنسبة لنظم المعلومات الفردية^(١).

ولكن هذه النسب يمكن تخفيضها إلى النصف تقريباً بالنسبة للمنشآت المصرية حيث أن هذه النسب محسوبة من واقع تجارب المنشآت الأمريكية حيث أن مستوى كل من المعيشة والأجور هناك مرتفع اذا قورنت بمثيلاتها في جمهورية مصر.

جنيه	
٥٠٠٠٠٠	فاذا فرضنا أن تكلفة شراء الحاسب والمعدات الأساسية
٢٥٠٠٠	فإن تكاليف الاعداد والتركيب تقدر بمبلغ (نسبة ٥٪ من
	تكلفة شراء الأجهزة)
١٠٠٠٠٠	وتكاليف التحول تقدر بمبلغ (بنسبة ٢٠٪ من تكلفة الشراء
٦٢٥٠٠٠	بفرض استخدام نظام المجموعات)

والبديل الثانى هو دراسة كل نشاط على حدة وتقدير تكلفته من عناصر التكاليف المختلفة. ويمكن الاسترشاد بورقة العمل التالية فى وضع تقديرات للتكاليف الاستثمارية للتصميم والتنفيذ كما هو مبين فى الجدول رقم ٣/٣.

ويمكن أن نعد هذه القائمة التحليلية لكل بديل لتحليل عناصر التكاليف الاستثمارية والتي تساعد على عملية التقدير وتتمثل فى

(1) Ibid., pp. 124 - 125.

- تصميم النظام وبرمجته .
- تعديل النظام .
- الإعداد للتحويل والذي يتضمن مراجعة الملفات الحالية .
- اجراءات كتابة وتشغيله .
- تحويل الملفات اليدوية إلى شكل قابل للقراءة الياً .
- تدريب العمالة التى سوف تستخدم النظام .
- تجارب التشغيل .
- مهمات متنوعة للاقتراح .
- مصروفات رأسمالية للمعدات والبرامج الجاهزة .

جدول ٣/٢ ورقة عمل تكاليف تصميم وتنفيذ نظام معلومات معتمد علي الحاسب (كمبيوتر) ، أرقام اقتراضية»

عناصر التكلفة المهام	خبراء الأنظمة	خبراء البرامج	بطاقات مقترية	تأجير الحاسب للتجارب	مهمات وإنماج	خدمات تعاقدية من الغير	الإدارة في الأقسام المستخدمة	المصالة في الأقسام المستخدمة	إدارة المشروع	إجمالي
تكاليف التصميم والبرمجة تكاليف الإعداد والتركيب الإعداد للتحويل إجراءات كتابية وتنفيذية	٥٠٠٠	٥٠٠٠	١٦٠٠	١٢٠٠	١٠٠٠	٨٢٠٠	٨٤٠	١١٨٦٠	٨٠	١١٣٠٠
	٨٥٠٠	١١٠٠٠		٣٩٠٠						٢٣٤٨٠
	٩٧٥٠	٧٥٠		١٢٥٠						٢٢٩١٠
	٢٧٦٥	٢٠٥٠	٩٦٦٠	١٦٠٧٥			٢٠٠	٣٣٥٠		٢٤٠١٠
	١٨٧٥		٩٠٠	٥٢٥٠			٢٤٠	١٥٦٠		٣٧٦٥
التدريب							٥٤٠	١٤٠٠		٨١٩٠
تجارب التشغيل									١٤٨٠٠	١٤٨٠٠
مهام أخرى إدارية										
تجميع فرعى										
مصرفات رأسمالية										
ثمن شراء الحاسب										
إجمالي	٢٧٨٠٠	١٨٨٠٠	١٢١٦٠	٢٧٧٧٥	١٠٠٠	٨٢٠٠	١٠٦٠	١٩٠١٠	١٤٨٠٠	١٣٠١٠٥
										٢٨٠٠٠
										٣٠٠٠٠٠
										٤٦٨٦٠٥

ويمكن وضع بيانات هذه الورقة فى ملخص للتكاليف على أساس
زمنى ملخص للتكاليف الاستثمارية^(١).

تقديرات التكاليف	الربع الأول	الربع الثاني	الربع الثالث	الربع الرابع	الربع الخامس	إجمالي
تفاوتية	٣٣٩٩٢١	٣٣٦٨٢	٣١٣٤٦	٣٦٣٤٦	٢٧٤١٠	٤٦٨٧٠٥
أكثر احتمالاً	٣٤٥٩٠٩	٣٨٧٣٤	٣٦٠٤٤	٤٣٨٩٧	٣٠١٢٠	٤٩٤٧٠٤
تشاؤمية	٣٥٢٧٩٥	٤٤٥٤٤	٤١٤٥٠	٥٢٥٨٢	٣٤٠٥٠	٥٢٥٤٢١

ويلاحظ أن تقديرات تكاليف العمالة المتعلقة بخبراء الأنظمة
والبرامج والأفراد بالأقسام المستخدمة وإدارة المشروع قد اعتمدت على
معدل الأجور الفعلية مضافاً إليه بعض المصروفات الإضافية كما أن
تكاليف البطاقات المثقوبة والحاسب قد اعتمدت على معدلات تسعير
داخلية. وتكاليف شراء البرامج الجاهزة للإستخدام Package قد تم
ادراجها ضمن تكاليف تعديلات النظام تحت بند البرمجة.

وبأنتهاء حصر وتقدير جميع عناصر التكاليف للأنشطة المختلفة
فأنه يكون من الضروري أن نربط حدوثها بالزمن من خلال إستخدام
خرائط Pert أو خرائط Gantt^(٢) حيث تساعد خرائط التحليل الشبكي على
تقدير زمنى الانتهاء من المشروع وتحقيق رقابة فعالة على خطوات

(١) مقتبس الجدول (كتصميم وأرقام) من :

- louis Fried, "How to Analyse Computer project costs," Computer Decisions (Aug., 1971), p. 24.

(2) Idem.

التنفيذ كما يمكن في ظل التحليل الشبكي وضع تقديرات الزمن على أساس احتمالي تفاؤلي وتشاؤمي وأكثر احتمالا^(١). وبالتالي فإن تقديرات التكاليف لكل عملية تكون أكثر احتمالا نظراً لاعتمادها على التقديرات الاحتمالية للزمن ولاشك أن هذا المدخل يمكن كما أسلفنا من وضع تقديرات التكاليف في شكل موازنة تخطيطية تظهر توقيت الانفاق الرأسمالي على فترات تنفيذ اقتراح نظام المعلومات.

يبين الشكل التالي توضيح لشبكة عمليات بيرت ممثلاً الأنشطة التي يتضمنها تنفيذ نظام للمعلومات يعتمد على الحاسب الالكتروني. وأزمة الأنشطة المبينة في المثال التوضيحي ترتبط بالتصميمات المتوسطة والكبيرة، أما التصميمات صغيرة الحجم فتطلب أزمنة أقل^(٢). بينما التصميمات الكبيرة جداً قد تتطلب زمن أكبر ولكن الأنشطة والعلاقات التتابعية المفروضة في شكل العمليات ذاتها قابلة للتطبيق لأي مشروع لتنفيذ الحاسب الالكتروني على أنظمة المعلومات^(٣).

(١) يتم ترجيح هذه الاحتمالات بالمعادلة الآتية:

$$\frac{\text{الزمن المتوقع لكل عملية} = \frac{\text{الزمن التشاؤمي} + 4 \times \text{زمن أكثر احتمالا} + \text{زمن تفاؤلي}}{6}$$

راجع في هذا:

- Gorgé· A.W. Boehm "Shaping Decisions with systems Analysis", Harvard Business Review (September - October, 1976), p. 92.
- (2) barry E. Cushing, Accounting Information Systems & Business Organisations (California: Addison- Wesley Publishing Co., 1978), p. 342.
- (3) Idem.

النشاط	الأنشطة السابقة	الزمن بالأسابيع	النشاط
الاعداد المادى	-	٣٦	أ-
التخطيط التنظيمى	-	٤	ب-
اختيار الأفراد	ب	٢	ج-
أنشاء المعدات	أ	٢	د-
تدريب الأفراد	ج	١٠	هـ-
تصميم الأنظمة التفصيلية	ج	١٥	و-
تحويل الملف	و	٩	ز-
أنشاء معايير الرقابة	و	٤	ح-
إعداد البروجرام	ح	٩	ط-
أختيار البروجرام	ط	٩	ى-
التشغيلات المتوازية	د، هـ، ز، ى	٢٠	ك-
مستندات النظام النهائية	ط	٨	ل-
المتابعة	ك، ل	٢٠	م-

ويتقدير تكلفة كل نشاط والتكلفة الكلية الرأسمالية للنظام مع تقدير زمن إنجاز كل نشاط وتحديد التتابع الفنى بين الأنشطة باستخدام أسلوب بيرت فإنه يمكن عندئذ إعداد ميزانية تقديرية للتكلفة الرأسمالية للاقتراح (للمشروع) موزعة على الفترات المتوقعة لانجازه (٨٣ أسبوع).

ويظهر شكل (٤-٣) شبكة العمليات لتنفيذ هذا النظام وذلك على النحو التالى:

أن التكلفة الحدية للمعلومات تعد زيادة فى التكاليف الكلية لنظام المعلومات (تكلفة المعدات والعمالة والمهمات وغيرها) وذلك نتيجة زيادة التقارير (التطبيقات) المنتجة بمقدار تقرير واحد، ومن ثم تكون التكلفة الحدية مرتفعة للتطبيق الأول وللتطبيق الذى يتطلب معدات أكثر نتيجة الوصول قبل هذا التطبيق إلى التشغيل الأقصى للنظام أو الذى يسبب تشغيل وردية ثانية^(١).

وللقضاء على هذه الخاصية للتكاليف الحدية فان تكاليف النظام الأساسية يمكن أن تجمع معا ولا توزع على العمليات الفردية (Jobs) ويكون بهذا الاجراء قد حققنا العدالة فى توزيع التكاليف على مستخدمى المعلومات بحيث لا يحمل مستخدم التطبيق الأول الاعباء الإضافية للتوسع فى حجم الطاقة كما أننا بهذا نكون قد اقتربنا من مفهوم التكاليف المتغيرة فى تسعير الخدمات التى تؤدى للمستخدمين، قبل كل هذا نكون قد حصرنا التكلفة الرأسمالية للنظام لمقابلتها بالمنافع الصافية للنظام (المنافع الإجمالية - تكاليف التشغيل المتغيرة) مقدرة على أساس مجموع تلك المنافع الصافية من وجهة نظر مستخدمى المعلومات.

وبهذا نكون قد أنتيهنا من عرض التبويات المختلفة للتكاليف والعلاقات بين تلك التبويات وأهمية استخدام طريقة التكلفة الحدية لتسعير خدمات نظام المعلومات المحاسبى لمقابلة تكلفة هذه المعلومات بالنسبة للأقسام المستفيدة بمنفعتها وتقييم جدوى الحصول على هذه

(1) Robert N. Gregory and R.L. Van Horn, Automatic Data Processing Systems (Belmont: " Wasdworth pub. Co., Inc. 1963), p. 48.

ولأغراض المراجعة فإن القارئ يجب أن يتحقق من أن المسار الحرج لشبكة العمليات هذه يتكون من الأنشطة ب، ج، و، ح، ط، ك، م وأن الزمن الكلى المطلوب هو ٨٣ أسبوع.

وتكون الخطوة التالية هي تقدير تكاليف تشغيل النظام ودراسة العوامل المحددة لها.

٢- تكاليف التشغيل:

قبل أن تناقش تكاليف تشغيل نظام المعلومات المحاسبية من حيث العوامل المحددة لها وبناء نموذج لتقديرها وتشغيلها فإنه يجب أن نحدد أولاً مكانه تلك التكاليف في نموذج التكلفة والمنفعة وعلاقة هذه التكاليف بالتكلفة الرأسمالية التي تم مناقشتها في المبحث السابق. فبفرض أن التكاليف الرأسمالية للنظام المقترح هي C_s وأن تكاليف التشغيل الفترية (السوية) C_1, C_2, C_3 وأن المنافع الإجمالية المقدرة للنظام هي B_1, B_2, B_3 (بفرض أن حياة النظام المقدرة ٣ سنوات). فإن المنفعة الصافية للسنة الأولى مثلاً (V_1) تكون:

$$V_1 = B_1 - C_1$$

وتكون القيمة الحالية للمنافع الصافية V^* في السنوات الثلاثة باستخدام ر كمعدل أدنى يجب أن تقبله المنشأة من استخدام مواردها النادرة كما يلي:

$$V^* = \frac{V_1}{1 + r} + \frac{V_2}{(1 + r)^2} + \frac{V_3}{(1 + r)^3}$$

وبمقارنة V^* (القيمة الحالية للمنافع الصافية بعد خصم تكاليف تشغيل النظام) مع C_s (التكاليف الرأسمالية لتصميم وتنفيذ النظام) نستطيع أن نحدد قيمة هذا النظام (R) وإذا كان لدينا عدة أنظمة محاسبية بديلة فإننا سوف نختار النظام الذي تكون له أكبر قيمة موجبة (R).

وتقدير تكاليف التشغيل السنوية المتكررة لنظام المعلومات على أساس عناصر التكلفة يتم بدرجة صغيرة من الانحراف^(١). ويقترح البعض تخفيض السنوات التي تغطيها التقديرات وذلك لفترة خمس سنوات أو فترة حياة النظام أيهما أقل^(٢).

وتتمثل عناصر التكاليف السنوية للتشغيل في الآتي:

- ١ - التكلفة المقدرة للمهمات بما في ذلك البطاقات والأشرطة الممغنطة وغيرها من الأدوات الكتابية.
- ٢ - تكلفة العمالة التشغيلية وتشمل:
 - مهايا معدى البرامج ومحلى النظم.
 - مهايا موظفو قسم تثقيب البطاقات.
 - أجور ومهايا العمال والموظفين القائمين بتشغيل الأجهزة.
 - مهايا وأجور موظفى قسم حفظ الشرائط والملفات.

(1) G. B. Davis, op. cit., p. 450.

(٢) قد يكون منطقهم فى هذا أن عالم الكمبيوتر الآن سريع التغير والتعرض للتقادم السريع أنظر:

Louis Fred, op. cit., p. 494.

مهايا مديرى قسم تشغيل البيانات .

٣- تكاليف صيانة النظام، وتشمل:

أجور ومهايا عمال وموظفى قسم صيانة الآلات والأجهزة. زمن الحاسب لتجميع واختبارات البرامج.

أخرى

٤- تكاليف المنافع المختلفة (مساحة، كهرباء، خدمات تليفون ... إلخ).

وتتميز غالبية هذه العناصر بأنها ثابتة ولا يمثل تقديرها أى صعوبة، إلا أنه يجب أن نأخذ فى الحسبان عند حساب وتقدير هذه العناصر من التكاليف مراعاة مبدأ التكاليف التفاضلية أى أن نأخذ فى الحسبان الزيادة المتوقعة فى عناصر التكاليف بتوظيف فنيين وموظفين وعمال جدد مثلاً نتيجة نظام المعلومات الجديد، أما العمال والموظفين الحاليين الذين يمكن تدريبهم على النظام الجديد فإن مرتباتهم الأصلية لا تدخل فى هذا النوع من التكاليف. ومعنى هذا أن تكاليف التشغيل المقدرة للنظام الجديد سوف تقارن بتكاليف التشغيل المقدرة للنظام الحالى ونتيجة هذه المقارنة هى:

* زيادة بعض عناصر التكاليف فى النظام الجديد المقترح عن النظام الحالى، هذه الزيادة هى التى تخصم من المنافع الاجمالية لتحديد المنافع الصافية للنظام.

* تساوى بعض عناصر التكاليف فى كلا النظامين وهذه تعتبر تكاليف غارقة ولا تؤخذ فى التحليل.

* الاستغناء عن بعض عناصر التكاليف للنظام الحالى فى ظل النظام الجديد. فأحد المزايا الملموسة لنظام تشغيل البيانات بواسطة الحاسب الالكترونى نقل عدد كبير من العمليات الكتابية والحسابية إلى الأجهزة الجديدة مما يترتب عليه الاستغناء عن عدد كبير من الموظفين الكتابيين العاملين فى النظام الحالى بحيث يتم نقلهم فى وظائف أخرى فى المنشأة أو خارج المنشأة. ولا شك أن هذا يترتب عليه وفورات ملموسة (تخفيض التكلفة) وتمثل فى هذه الحالة جزءاً من المنافع الإجمالية للنظام.

غير أن هذا التبويب لتكاليف أنظمة المعلومات ليس هو التبويب الوحيد المطلوب لأغراض تقييم التغييرات فى نظم المعلومات ذلك أن هناك تبويبات أخرى يستلزمها تحليل التكلفة والمنفعة وذلك عند تحسين أو تطوير خاصية ما فى إحدى الأنظمة الفرعية للمعلومات. ولهذا سنعرض فى المبحث التالى للطرق المختلفة لتبويب وتحليل تكاليف المعلومات لتحقيق هذا الهدف.

المبحث الثالث

طرق تحليل تكلفة تشغيل أنظمة

المعلومات والعوامل المحددة لها

هناك ثلاثة طرق لتحليل تكاليف تشغيل النظام.

١- طريقة التحليل على أساس العناصر.

٢- طريقة التحليل على أساس الوظائف والأعمال.

٣- طريقة التحليل على أساس خصائص المعلومات.

والطريقة الأولى سبق دراستها عند تقييم الدراسة الاستثمارية لتصميم نظام المعلومات المحاسبية في ظل ادخال الكمبيوتر وهذا التحليل رغم بساطته إلا أنه كاف تماماً لأغراض تلك الدراسة الاستثمارية، إلا أن هناك أهدافاً أخرى تبتغيها إدارة المشروع ولا يحققها التحليل السابق لذلك سينتقل الباحث لدراسة أسس أخرى للتحليل وبيان أهمية وكيفية استخدام كل طريقة.

طريقة تقدير التكاليف على أساس الوظائف والمهام:

رغم اعتراض البعض^(١) على تقدير تكلفة المعلومات لكل قسم من أقسام المشروع ولكل عملية تؤدي لما يكتنف ذلك كثير من الصعوبات، إلا أن بول ستراسمان^(٢) قد أظهر أهمية مثل هذه التقديرات في رقابة

(1) R.H Gregory & R.L. Van Horn, op.cit., p. 481.

(2) Paul A Strassman, "Managing the costs of Information," Harvard Business Review (Sept. oct., 1976), pp. 133- 142.

تكاليف أنشطة المعلومات في منظمة كيروكسس بل قامت هذه المنظمة بوضع نظام للتكاليف المعيارية لأنظمة المعلومات وحددت مراكز للمسؤولية وتكلفة المعلوما لكل وحدة (مخرجات) للأنظمة لفرعية المختلفة وإستخدمت هذا النظام في تحميل كل قسم مستخدم للمعلومات بتكلفة كل معلومة فمثلا رئيس قسم تشغيل بيانات الأجور يعتبر مشتري لخدمات الحاسب الالكتروني بمقدار الوقت الذى يستغرقه عمله على الحاسب وبائع لإنتاجه متمثلا فى تقارير خاصة بالأجور لاقسام إدارة الأفراد التى تتطلب هذه التقارير.

وفيما يلي محاولة لبيان كيفية تقدير تكلفة النظام على أساس الوظائف والمهام^(١):

أولاً: يتم تقسيم نظام المعلومات الحالى إلى أنظمة فرعية للمعلومات وفقاً للهيكل الإدارى للمنشأة مثل: نظام فرعى للحسابات المدينة - نظام فرعى للحسابات الدائنة - نظام فرعى للأجور - نظام فرعى للموازنات الخ.

ثانياً: تحدد الأعمال التى تتم داخل كل نظام من النظم الفرعية. مثلاً نظام حسابات العملاء يحتوى على وظائف مثل استلام أوامر العملاء - المراجعة والموافقة على تلك الأوامر - التسعير - إعداد الفواتير - حسابات العملاء الائتمان - الملفات - أعمال أخرى.

ثالثاً: تحديد تكلفة وحدة العمل بالنسبة لكل عمل من الأعمال التى تتم داخل النظام الفرعى. فمثلاً تحسب تكلفة أمر الشراء، وتكلفة

(١) د. أحمد فؤاد عبد الخالق، مرجع سبق ذكره، صفحات ١٧١ - ١٧٤.

الصفحة المطبوعة وتكلفة الفاتورة، تكلفة التقرير.. وتكلفة سجل الأجور.. الخ. ويتم ذلك وفقاً للخطوات التالية:

أ- تحسب تكلفة العمل والتكاليف الأخرى لكل عمل من الأعمال التي تتم داخل النظام الفرعى.

ب- تقسم تلك الوحدات على عدد وحدات الخدمة (أو العمل) فنحصل على التكلفة المقدرة لوحدة الخدمة.

١- تكلفة العمل: تحدد الدرجات أو المستويات الوظيفية داخل المنشأة- وذلك حسب فئات الأجر أو الماهيات - مثلاً قد يكون أربع مستويات أ، ب، ج، د، المتوى أو هو أعلى المستويات يليه ب ثم ج ثم د. ثم تحدد فئات الأجر المتوقعة بالساعة بالنسبة لكل مستوى من المستويات مع الأخذ فى الاعتبار أى زيادة محتملة فى المستقبل فى هذه الفئات.

جنيه	جنيه
أ - ١ للساعة	ب = ٨٠٠ للساعة
ج - ٦٠٠ للساعة	د = ٤٠٠ للساعة

وتحسب عدد الساعات السنوية للعمل التي يغطيها كل مستوى من المستويات فى أداء كل عمل من الأعمال داخل النظام الفرعى ويتم ذلك من واقع استثمارات الاستقصاء وخرائط توزيع العمل لكل قسم أو باستخدام أسلوب معاينة النشاط الإحصائى^(١) مع الأخذ فى الاعتبار

(١) لإستخدام أسلوب معاينة النشاط الإحصائى فى تقدير التكاليف، أنظر: الباحث، إستخدام أساليب محاسبة التكاليف فى قياس ورقابة التكلفة بمشروعات الخدمات مع دراسة تطبيقية على قطاع المستشفيات فى ج.م.ع، رسالة ماجستير غير منشورة (الإسكندرية: كلية التجارة، جامعة الاسكندرية ١٩٧٥)، صفحات ٣٢-٤٢.

الزيادة المحتملة في حجم العمل في المستقبل .
شكل - ٣/٥ - حسابات العملاء
(الأنشطة وساعات العمل)

ساعات العمل وفقاً للمستويات الوظيفية				الأنشطة
د	ج	ب	أ	
-	١٥٠٠	٢٠٠	٣٠٠	١- استلام أوامر العملاء
-	٣٠٠	١٦٠٠	٥٠٠	٢- المراجعة والموافقة
-	٧٠٠	٢٠٠	١٠٠	٣- التسعير
-	٨٠٠	-	-	٤- كتابة الفواتير
٦٠٠	٤٠٠	٣٠٠	٥٠	٥- الأسعار والائتمان
١٤٠٠	٦٠٠	-	-	٦- الملفات
١٠٠٠	٧٠٠	٩٠٠	٥٠	٧- أعمال أخرى
٣٠٠٠	٥٠٠٠	٣٢٠٠	١٠٠٠	مجموع الساعات

ثم تحسب تكلفة العمل من أجور ومهايا بالنسبة لكل عمل من الأعمال وذلك بضرب معدل الأجر عن الساعة في عدد الساعات. مثلاً
تكلفة العمل بالنسبة لاستلام الأوامر تقدر كما يلي:

$$\text{تكلفة العمل لاستلام الأوامر} = ٣٠٠ \times ١ + ٢٠٠ \times ٠,٨٠٠ + ١٥٠٠ \times ٠,٦٠٠ = ١٣٦٠ \text{ جنيه.}$$

٢- التكاليف الإضافية الأخرى للنظم الفرعية. من مصروفات الأدوات الكتابية وتكاليف المنافع الأخرى يتم تقديرها بإستخدام معدلات تحميل محاسبة ويمكن نسبتها للعمل المباشر لكل نشاط فإذا

فرضنا أن نشاط استلام أوامر العملاء قد حمل بتكلفة إضافية مقدارها ٦٤٠ جنيه، فإن التكلفة الكلية لنشاط استلام أوامر العملاء يكون ٢٠٠٠ جنيه. وبفرض أن عدد الأوامر المقدرة استلامها حوالى ٤٠٠ أمر. فإن متوسط التكلفة المقدرة للأمر تكون نصف جنيه. ومن البديهي أن تعد تلك التقديرات على مستوى كل نظام فرعى ولنظام المعلومات ككل.

تحليل التكاليف وفقاً للخصائص المرغوبة في نظام المعلومات:

يقترح الباحث إمكانية تحليل وتقدير تكاليف التشغيل على أساس خصائص المعلومات فتحسب تكلفة المعلومات موزعة على النحو التالي: تكلفة الدقة - تكلفة زمن التلبية تكلفة المرونة... الخ. ولتوضيح هذه الفكرة نفترض أن نظاماً فرعياً للمعلومات له خاصيتان مرغوبتان هما الدقة وزمن التلبية، بمعنى أن:

$$C_n = C_{na} + C_{nt}$$

C_n	هى تكلفة التشغيل المقدرة لفترة n
C_{na}	هى تكلفة الدقة المقدرة لتشغيل النظام فى الفترة n
C_{nt}	هى تكلفة زمن التلبية المقدرة للنظام فى الفترة n

ووفقاً لهذا الغرض فإنه من الضروري أن نتعرف على تلك التكاليف المتغيرة التى ترتبط بزمن التلبية لإنتاج المعلومات، أننا يمكن أن نذكر بعض التكاليف مثل:

تكلفة الخطوط التليفونية

تكلفة البطاقات والاشربة الممغنطة والمهمات الورقية.

تأجير معدات التخزين (سواء في الأنظمة الفورية أو غيرها)

تكاليف العمالة .

إيجار المعدات الخارجية (عادة على أساس شهري) .

وبالنسبة لتكلفة دقة معلومات النظام فإنه من الأسهل التعرف على التكاليف المتغيرة المرتبطة بالدقة مثل:

* تكاليف العمالة .

* معدات التحقق (التكلفة الإيجارية)

* المعدات المزودة .

* أتعاب التحويل .

* تعدد النسخ في تأدية الوظائف .

* تكاليف المراجعة .

ويجدر التنويه إلى أن هذا المدخل لتحليل التكاليف لا يغنى عن المداخل الأخرى بل لكل إستخداماته، فالمدخل الأول يفيد في مجال تقييم الاستثمارات في المدى الطويل وهو تحليل أساسى للطرق الأخرى. كما أن تحليل التكاليف على أساس الوظائف والعمليات يفيد في مجال تحميل الأقسام المستخدمة بنصيبها من تكاليف نظام المعلومات كما يمكن من الرقابة على تكاليف المعلومات بإستخدام أنظمة معيارية للرقابة على تكاليف المعلومات بكل نظام فرعى. أما الطريقة الثالثة للتحليل على أساس خصائص المعلومات فإنها تمكن من تطبيق أسلوب

التكلفة والمنفعة لتقييم التغيير في خاصية معينة أو عدة خصائص لنظام المعلومات المحاسبى. وذلك عن طريق التحليلى التفاضلى للتكاليف فى ظل عدة بدائل لخاصية معينة أو لعدة خصائص معا.

ويرتبط النوع الأخير من التحليل بدراسة العوامل المؤثرة على تكليف التشغيل لتحديد التكاليف التفاضلية المترتبة على زيادة درجة الدقة مثلا أو التوقيت الأسرع للمعلومات وغيرها. وتتمثل أهم العوامل المؤثرة فى تكاليف التشغيل فى العوامل الآتية:

Accuracy	١ - الدقة
Quantity	٢ - الكمية
Timeliness	٣ - التوقيت
Capacity	٤ - الطاقة
Flexibility	٥ - المرونة
Communication	٦ - الاتصالات
Processing Schemes	٧ - نماذج التشغيل
Rate of Transition	٨ - معدل التحويل

وفيما يلى تفصيل لبعض من هذه العوامل:

١- الدقة. ويقصد بها درجة الاعتماد على البيانات. فدقة تقدير معين لاتعنى أى شئ ما لم تحدد درجة القابلية للاعتماد (أو للثقة) بهذا التقدير والعكس صحيح^(١). ويرى البعض أن التكاليف تتزايد بسرعة

(1) Richard M. Cyert and H. Justin Davidson, Statistical Sampling for Accounting Information, (Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall, Inc., 1962), p. 49.

كلما اتجهت درجة دقة المعلومات نحو حدود الدقة التامة (Perfection)^(١) . وتعتبر دقة المعلومات متغير أساسي في تحديد تكلفة تشغيل النظام، فدرجات صحة (أو دقة) مختلفة تؤدي إلى تكاليف ومنافع مختلفة.

فعند التعامل مع حجم كبير من البيانات نقف غالباً على نوعين من الأخطاء الشائعة هما: أخطاء التسجيل وأخطاء الحساب^(٢)، مما يؤدي إلى اختلاف النتائج عن القيم الحقيقية، وهذه الأخطاء يمكن أن تقع في أى مرحلة من مراحل نظام المعلومات ابتداءً من تجميع البيانات حتى إرسال التقارير إلى مستخدمى المعلومات. وهناك أساليب كثيرة لزيادة دقة العمليات مثل القيد المزدوج والأرصدة ونماذج البرهنة وأنظمة الضبط الداخلى وتكرار تسجيل البيانات واستخدام خطط أكثر دقة فى أنظمة التشغيل الآلية، ولا شك أن هذه الخطط لزيادة الدقة (تخفيض الفرق بين النتائج المقدرة والقيم الفعلية) تؤدي إلى زيادة تكاليف البيانات.

ويمكن تحديد تكلفة الدقة على أساس التجارب المعملية (أو الميدانية) إذ يصعب وضع معادلة لتكلفة الدقة فى نظام معين ولكن عند طريق الدراسات التجريبية يمكن ملاحظة أثر تغيير درجة الدقة (أو أى خاصية أخرى) على تكلفة تشغيل النظام.

(1) R.H. Gregory and R.L. Van Horn, op.cit., p. 480.

(2) John G. Burch and F.R. Strater, op. cit., p. 34.

فعلى سبيل المثال كانت تكلفة نظام معين لتشغيل المعلومات
٤٥٠٠٠ جنيه وقدرت مكونات هذا الرقم على النحو التالي:

جنيه	
١٥٠٠٠	تكاليف أنظمة رقابية لتحقيق درجة دقة معينة (٧٥٪)
٣٠٠٠٠	تكاليف أخرى

وبفرض أن عدد التقارير التي يرسلها النظام ٢٠٠٠٠ تقرير (منها
١٥٠٠٠ تقرير صحيح).

فإن هذا يعنى أن تكلفة الدقة للتقرير الواحد الصحيح ١ جنيه

$$\left(\frac{١٥٠٠٠ \text{ جنيه}}{١٥٠٠٠ \text{ تقرير صحيح}} \right)$$

والآن نتساءل ماذا لو رغبت الإدارة فى زيادة درجة الدقة من ٧٥٪
مثلاً، كم ستكون التكاليف المقدرة فى هذه الحالة؟ قد يعتقد البعض
لأول وهلة أن تكلفة الدقة عند ٨٠٪ سوف تكون ١ جنيه $\times ١٦٠٠٠$
تقرير صحيح = ١٦٠٠٠ جنيه هذه الإجابة تحتوى على خطأين.

الخطأ الأول: أنه افترضنا وجود علاقة خطية بين التكلفة ودرجة
الخطأ. وهذا أمر لا يمكن تبريره فالعلاقة بينهما غير
خطية وتتميز بالحساسية عند البداية والنهاية ومنحنية
قليلا عند درجات الدقة المتوسطة.

الخطأ الثانى: أن رقم ١٦٠٠٠ جنيه لا دلالة له، ما يهمنا هنا هو
التكلفة التفاضلية وليست التكلفة الكلية للدقة. بمعنى كم
زادت (أو يقدر أن تزيد) التكلفة نتيجة زيادة درجة

الدقة. ولا شك أن التحليل التفاضلي هو الذى يعتمد عليه تحليل التكلفة والمنفعة فمثلا فى المثال السابق إذا قدرت تكلفة التشغيل بعد تقوية أنظمة الرقابة الداخلية بمبلغ ١٦٥٠٠ جنيه بما يترتب عيه زيادة درجة الدقة إلى ٨٠٪ فإن الدقة المضافة يترتب عليها تكلفة تفاضلية قدرها ١٥٠٠ جنيه ولا شك أن التبرير الاقتصادى لهذه التكلفة لابد وأن تكون منافع إضافية تبرر هذا الانفاق.

وترى منظمة المحاسبة الأمريكية أن الدقة لا يجب أن تدرس منعزلة عن التوقيت (بمفهوم الفاصل والتأخير)، ذلك أن الدقة المتزايدة تتطلب جهداً وعملاً كتابياً إضافياً لضبط أخطاء أكبر، وكل هذا يتطلب زمناً أكبر ويمثل تأخيراً من وجهة نظر التوقيت. وبالتالي فإنه لابد من التوفيق بين هذين العنصرين^(١). وترى الجمعية أيضاً أن زيادة درجة الرقابة تنطوى على تكلفة معينة يجب أن تؤخذ فى التخطيط لمستوى معين من الدقة. وأن الدقة لها حدود عليا ودنيا فعلى سبيل المثال فإنه ليس من الممكن عموماً أن نحصل عى دقة ١٠٠٪ حتى لو أغمضنا الطرف عن تكلفة ذلك فبالمفهوم التشغيلى فإن الدقة المطلقة (أسفل آخر قرش) ليست ضرورية ولا اقتصادية، أن الحد الأدنى هو لحد ما - أكثر صعوبة فى التحديد من الحد الأقصى، ويعتمد إلى بعض المدى - على حساسية هيكل المعلومات المحاسبية الملائم بالنسبة لعدم الدقة فى

(1) American Accounting Association, Committee on Concepts and Standards- Internal Planning and Control, op. cit., p. 85.

المعلومات المعروضة^(١). ولا يوجد قواعد عامة يمكن تطبيقها على الحد الأدنى، ولكن يبدو كافياً أن نؤكد أن الدقة يمكن أن تفسر على أنها معيار قابل للتحديد الكمي للملائم للمفاضلة بين هياكل المعلومات المحاسبية البديلة، كما أن تحديد التكلفة التفاضلية للدقة يمكن الوصول إليه بالدراسات التجريبية وليس بالمعادلات الرياضية.

٢- التوقيت، Timeliness

يتضمن توقيت المعلومات كما سبق أن ذكرنا عنصرين هما الفاصل Interval والتأخير Delay وسنناقش تأثير كل من هذين العنصرين على تكلفة تشغيل المعلومات.

أ- الفاصل،

أن استخدام فواصل تشغيل قصيرة للتقرير ينطوي على دورات تشغيل إضافية خلال أي فترة زمنية. فعلى سبيل المثال فإن نسبة مرتفعة من التكلفة الكلية لتشغيل الملفات تحدث فقط بسبب امرار الشريط على المعدات Processor^(٢). أن زمن كتابة وقراءة الشريط يمكن أن يتساوى في كل من أنشطة التسجيل المنخفض أو المرتفعة. وفي مثل هذا النظام للتشغيل المحدد للشريط فإن التكاليف تكون أكثر ارتباطاً بعدد دورات تشغيل الملف أكثر من عدد العمليات التي يتم التعامل معها. أن تكلفة إعداد ملخصات للملفات وإعداد التقارير – يمكن أن يتضاعف إذا

(1) Ibid., p. 86.

(2) Robert K Oregory and V.Horn, OP. cit., Ssecond Edition p. 483.

أختصر الفاصل في إعداد التقارير إلى النصف . وإذا اقترب الفاصل بين إعداد التقارير إلى الصفر، فإن التكلفة تكون لا نهائية في هذه الحالة باعتبار أن هذا الفرض غير واقعي .

وإذا اتجهنا عكسياً نحو إعداد تقارير عن فترات طويلة بمعنى أن الفاصل يكون كبيراً فإن هذا يؤدي إلى زيادة تكاليف التشغيل بسبب الحاجة إلى أجهزة تخزين أكبر "disks or drums" للتعامل مع حجم أكبر من البيانات والملفات حتى تعد التقارير وتبدأ فترة جديدة .

أن علاقة تكاليف التشغيل بطول فترة الفاصل يحكمها منحني على شكل حرف بحيث تكون أدنى نقطة للتكلفة عند المركز وأعلى النقط للتكلفة تكون على الطرفين عند أدنى فاصل . ولا شك أنه عند تصميم الأنظمة أو إجراء التغيير فيها فإنه يجب تجنب كلا النهايتين لأنهما يمثلان مناطق ارتفاع التكلفة .

ب- التأخير Delay

في أي نظام للمعلومات نجد أن هناك بعض التأخير للتشغيل الأمثل الذي تكون عنده تكلفة التشغيل منخفضة بغض النظر عن الطريقة التي يستخدمها النظام سواء كانت يدوية أو الكتروميكانيكية أو الكترونية ولا شك أن تخفيض التأخير التشغيلي لنوع معين من الأنظمة والمعدات يرفع التكاليف . وسبب زيادة التكاليف نتيجة تخفيض التأخير يرجع إلى الاحتياج لطاقة إضافية، كما أن الجدولة تصبح أكثر صعوبة واحتمال انخفاض الاستخدام في المتوسط . وكلما اتجه التخفيض في التأخير إلى

نقطة الصفر فإن التكاليف ترتفع ارتفاعاً ضخماً بسبب عدم وجود نظام قادر على توفير المعلومات المستمرة بتأخير مقداره صفر. (أى بدون تأخير على الإطلاق). وإذا أتجهنا عكسياً فإن التأخيرات الكبيرة تؤدي أيضاً إلى زيادة فى التكاليف لأن النظام سوف يتعامل مع كمية كبيرة من البيانات المخزونة قبل انجاز التشغيل كما أن الملفات سوف تخضع لتخزين غير نشيط وهذه النواحي المتعلقة بالتأخير يمكن تطبيقها على أى نوع من المعدات فالتيغير فى النظام أو معداته قد يغير تغييراً بسيطاً فى العلاقة بين التكلفة والتأخير ولكنه لا يقضى عليها^(١). ولقد ظهر أن منحنى التكلفة الذى يأخذ شكل "U" هو بصفة عامة منحنى واقعى لتكاليف تأخير التشغيل لأى نظام معلومات.

٣- المرونة والتكيف Flexibility & Adaptability

أن المرونة والتكيف خاصتين متميزتين وأن كانا مرتبطتين من حيث تأثيرهما على التكلفة والمنفعة لأنظمة المعلومات المحاسبية البديلة فى مجال المفاضلة بينهم. وبصفة عامة فإن المرونة تشير إلى احتمال أن يدعم النظام عمليات التخطيط والرقابة بينما القابلية للتكيف تشير إلى المدى الذى يجعل هذا الاحتمال قابل للتحقيق. هذا وترتبط المرونة بكثير من الخصائص الأخرى للمعلومات وسنركز على خاصية التجميع من حيث ارتباطها بالمرونة والقابلية للتكيف وتأثير ثلاثتهم على التكلفة.

(1) J.Emery, "Cost Benefit Analysis of Information in Systems Analysis techniques, op. cit., p. 413.

أن المرونة تشير إلى تلك الخصائص لهيكل البيانات لنظام محاسبي معين والتي تسمح لتلك البيانات أن تكون أساساً لأنواع متعددة من المعلومات والتقارير^(١)، وتحدث المرونة التامة للنظام إذا كان قادراً على التعامل مع أي تطبيق أو تقرير مطلوب^(٢)، ولا شك أن مثل هذا النظام يتطلب طاقة أكبر وتحليل للأنظمة وقدرات أكبر للبرمجة لكي يتمكن من التعامل مع هذه التطبيقات المتنوعة.

أن مرونة النظام المعين تعتمد على التبويب المستخدم لتنظيم مستودع بياناته ومستوى التجميع المستخدم للتعرف على البيانات الأساسية في كل ملف فرعي. فعلى سبيل مثال فعند تنظيم بيانات المبيعات فإن هياكل تبويب بديلة سوف تنتج عن طريق تحديد مجموعات البيانات التالية البديلة:

لكل منتج على حدة
لكل رجل من رجال البيع
لكل مستهلك
الخ:

واستمرار على نفس المنوال فإن المستويات البديلة للتجميع سوف تنتج من تحديد النماذج البديلة التالية.

للمعاملة ... لليوم للشهر الخ.

-
- (1) American Accounting Association, Committee On Concepts and Standards, 1974, op. cit., p. 89.
(2) R.E. Gregory & R.L.V. Horn op. cit., p. 484.

وعلى ضوء هيكل التبويب ومستوى التجميع فى النظام المحاسبى فان تشغيل البيانات لا يمكن أن يترتب عليه أية معلومات تبويبات أفضل (Finer) أو بمستويات تفصيل أكثر عن تلك المستخدمة فى تصميم مستودع البيانات الأساسى. ويستتبع هذا أن أى مرونة يجب توافرها فى النظم يجب أن تتم من خلال ملف البيانات الأساسى عن طريق تعديل نموذج التبويب بالملف الأساسى أو باستخدام مستويات تجميع أقل فى تصميم بنك البيانات أو فى كلاهما معا.

ومن وجهة نظر التكلفة فإن النظام الأكثر مرونة يكون عادة أكثر تكلفة من النظام الأقل مرونة بسبب أن الأول يتضمن أبعادا أكبر للبيانات وذلك مع افتراض الثبات التكنولوجى.

واختيار المستوى المناسب للمرونة لنظام ما يعتمد على مقابلة التكلفة التفاضلية (المضافة) من كل بعد أضافى وكل اقتراح لدرجة أكبر للتفصيل، مع المنفعة المضافة من تلك المرونة المضافة فى مجال عمليات التخطيط والرقابة.

أما الملائمة Adaptability فتشير إلى اختيار وتجميع البيانات من مستودع البيانات لأغراض شرح العلاقات فى عمليات التخطيط والرقابة ولمقابلة الأخيرة بنظام المعلومات^(١) وتبعا لذلك فان الملائمة تشير إلى المدى الذى تكون به المعلومات المستخرجة من مستودع البيانات قادرة على التوافق مع العملية القرارية "The decision process"

(1) A.A.A.. op. cit., 1974, p. 90.

التي صمم النظام المحاسبي لتدعيمها^(١). ولنوضح مفهوم الملائمة (المواءمة) فلنفترض نظام معين للتكاليف المعيارية له درجة مرونة معينة. فإذا استخدم النظام فقط في توليد معايير وتقديرات ثابتة. فإنه يمثل مستوى أقل من القابلية للتكيف (أو المواءمة) مما لو استخدم النظام في توليد معايير متغيرة وفقاً للحجم وطول التدريب والدوافع. ومثال آخر هو أن نقارن بين طريقتين لجدولة تقارير الربح من نظام معين. الأول يعرض الإيرادات والتكاليف ككل وللوحدة. والتقارير الثانية تعرض نفس الربح بحالة ديناميكية تلقى الضوء على العلاقة المحتملة بين الإيرادات والأنواع المختلفة لتكاليف المدخلات بحيث أن مستخدم المعلومات يستطيع أن يستنتج العملية الحقيقية عن طريق دراسة المعلومات التي أرسلت إليه في التقرير والشكل الأخير يمثل مستوى أعلى للتكيف أكثر من الشكل الأول بسبب أنه يصور إمكانية أكبر لتخيل العلاقات المعينة في العملية الحقيقية. ومثال آخر لدرجة أكبر من المواءمة يتمثل في أنه في التقرير السابق بالإضافة إلى شكل التقرير الذي يظهر الربح بطريقة ديناميكية فإن النظام يلقي الضوء على الانحرافات عن الخطط وفرص ربحية جديدة بالطريقة التي تساعد على فرض أفعال رقابية أكبر وإعادة تخطيط القرارات^(٢).

وتعتبر المرونة شرط مسبق لتوفير التكيف، ولكن الأخيرة لا تنتج اليا من الأولى بعبارة أخرى فإن مرونة النظام توفر الأساس والحدود

(1) Idem.

(2) Ibid. p. 91.

لتصميم تكيف النظام The System adaptability ومع ذلك فإنه لتحقيق احتمال تكيف النظام فأن عملية واضحة من التوفيق بين النظام المحاسبي مع عمليات التخطيط والرقابة يجب أن تتم . ومثل هذا التوفيق يتم غالباً من خلال فهم عملية التخطيط والرقابة، مع التعبير عن الأخيرة في شكل معالم للمعلومات Information parameters وتحديد قواعد التجميع الى تستخدم في الانتقال من مستودع البيانات إلى المعلومات وتحليل مضمون كل معلومة على عمليات التخطيط والرقابة⁽¹⁾.

ويعتمد اختيار المستوى المناسب لتكيف النظام على التكلفة المضافة والمنفعة المضافة لعمليات التخطيط والرقابة والناجمة من كل تكوين (تشكيل) إضافي للبيانات المقترح لتوفيق النظام مع عمليات التخطيط والرقابة. ومن وجهة نظر التكلفة فإن زيادة درجة التكيف ينتج عنها ارتفاع في التكاليف بسبب الحاجة إلى عدد أكبر من تشكيلات البيانات.

٤- عوامل أخرى

هناك عوامل أخرى تؤثر على التكلفة المقدرة لتشغيل النظام نوجز أهمها في الآتي:

أ- الكمية: أن كمية التقارير ودرجة التفاصيل التي تحتويها هذه التقارير وكمية البيانات في مستودع البيانات لها تأثير هام على تكاليف تشغيل الأنظمة. فعلى سبيل المثال فإن زيادة معينة في عدد العمليات من نوع معين قد تسبب زيادة نسبية في تكاليف توليد البيانات. على أن

(1) Idem.

هناك حالات قد لا يترتب على زيادة حجم البيانات والمعلومات أى تكاليف إضافية بسبب وجود طاقة عاطلة غير مستغلة، وبسبب إمكان إنتاج حجم أكبر من المعلومات بنفس البرامج أو بإستخدام برامج إضافية صغيرة إلى جانب البرنامج الأساسى وبالتالى تكون النتيجة تكاليف متدرجة محدودة .

ب- طرق الاتصال المستخدمة، قد تبدأ طرق الاتصال بالتحويلات العادية إلى التحويلات السلوكية واللاسلكية وكل طريقة لها حتما دوال تكلفة مختلفة والتي تختلف حسب طاقة المنفذ وحجم البيانات المحولة .

ج- نماذج التشغيل Processing Schemes قد تكون نمطية أو على أساسا اختياري . ومن أمثلة النماذج الأخيرة: مبدأ الاستثناء وخطط التشغيل المتغيرة . وتكاليف البرمجة والتحليل لنموذج التشغيل الاختياري تكون أكبر من تكاليف تشغيل النماذج النمطية . على أنه بعد وضع النموذج التشغيلي المختار فى العمل فإن تكاليف تشغيله ربما تنخفض بسببان العناية تركّز على الموقف عندما يكون هناك احتياج إليه .

والخلاصة أن المعلومات من وجهة النظر الاقتصادية هي عامل من عوامل الإنتاج مثلها فى ذلك مثل أى عامل آخر ويجب أن تخضع للقياس من حيث التكلفة والمنفعة لتقييم المنفعة الصافة أو قيمة هذه المعلومات ومدى الحاجة إليها . أن زيادة درجة الدقة أو المرونة للمعلومات لها تكلفة تفاضلية (مضافة) يمكن تقديرها عن طريق الدراسات التجريبية والعملية وهذه التكلفة المضافة لابد أن تبررها منافع تفوقها وهذا ينقلنا إلى الفصل الرابع لدراسة تقدير منافع أنظمة المعلومات المحاسبية .

الفصل الرابع

بعض نماذج قياس قيمة

منفعة أنظمة المعلومات المحاسبية

يمثل مفهوم قيمة المعلومات مفهوما أساسيا لتشغيل البيانات وإنتاج المعلومات وتعرف القيمة عادة بأنها خاصية الشيء التي تجعله مرغوبا أو نافعا أو بأنها الدرجة التي تتوافر بها هذه الخاصية^(١). وتتمثل الأهداف الأساسية من قياس قيمة منفعة نظام المعلومات المحاسبى فى الآتى:

١- تقرير جدوى إنشاء نظام معلومات محاسبى مبنى على إستخدام معدات وحاسبات حديثة (الحاسب الالىكترونى مثلا) بدل من نظام معلومات محاسبى يدوى أو مبنى على إستخدام معدات وحاسبات مستهلكة أو تقادمت فنيا، وذلك عن طريق تجميع المنافع الصافية المقدرة لمستخدمى المعلومات (المنافع الإجمالية ناقصا تكلفة التشغيل المضافة) ومقابلتها بالتكلفة الرأس مالية لإنشاء النظام الجديد.

٢- تقرير جدوى إجراء تغيير فى خاصية من خصائص النظام الحالى. فقد يطلب قسم معين معلومات بتوقيت أفضل أو بدرجة تفصيل أكبر. ومثل هذا التغيير يؤدى إلى تكلفة مضافة لا بد وأن يقابلها منفعة مضافة تبرره.

(١) R.E. Gregory and R.L. Van Horn, op.cit., p. 473.

٣- تقرير جدوى الحصول على معلومات معينة من عدمه . فالواقع أنه مالم يكن للمعلومات التى تنتجها المحاسبة قيمة اقتصادية فلا مبرر لإنتاجها^(١).. ولقد كان هذا الهدف بمثابة افتراض ضمنى مستتر تقوم عليه المحاسبة من نشأتها^(٢) . ولما كانت القيمة الاقتصادية لأى شئ هى دالة فى ندرته والمنفعة المترتبة عليه فإن افتراض هذه القيمة ضمنا دون محددات للعوامل التى تؤثر فيها لا يكفى لكفالة وجودها .

ويلحظ من استعراض الأهداف الثلاثة السابقة أن قياس قيمة منفعة النظام تبدأ فى أى هدف من الأهداف الثلاثة فى الإدارة المستفيدة أو المستخدمة للمعلومات . وأنه يتحتم حل مشاكل قياس القيمة عند هذا المستوى .

ويهدف البحث فى هذا الفصل والفصول التالية إلى التعرف على مشاكل قياس قيمة المنافع من نظام المعلومات والاجتهاد فى محاولة التعرف على حلول لتلك المشاكل من خلال تقييم الدراسات التى تمت فى هذا الصدد واقتراح الإضافات المناسبة إذا كان هذا ضروريا لتحقيق أهداف البحث .

وقد تم تقسيم الفصل الرابع إلى ثلاثة مباحث، وذلك على النحو التالى:

-
- (١) د. عبد الحى مرعى، «نحو فلسفة منطقية للتخطيط المحاسبى»، مجلة كلية التجارة للبحرث العلمية، مطبعة جامعة الاسكندرية، ١٩٧٩، ص ١٦ .
(٢) المرجع السابق ذكره بنفس الصفحة .

المبحث الأول: وخصص، لدراسة المداخل المختلفة لقياس قيمة المنافع والمفاضلة بين تلك المداخل والتعرف على النماذج التي تعتمد عليها أهم الدراسات في كل مدخل.

المبحث الثاني والمبحث الثالث: وخصصا لدراسة.

* نموذج ادراك مستخدمى المعلومات لمنفعة النظام، وذلك من خلال تصميم قوائم استقصاء معينه يتم توجيهها إلى مستخدمى المعلومات لتقدير قيمة النظام الحالى وقيمة النظام المقترح.

* نموذج جريجورى وفان هورن لتقدير منفعة أنظمة المعلومات المحاسبية كدالة لدقة وتوقيت المعلومات، وذلك عند إتخاذ القرار ودون انتظار للنتائج.

المبحث الأول

المداخل المختلفة لقياس قيمة منفعة أنظمة المعلومات المحاسبية

أن أحد المشاكل الأساسية في قياس قيمة منفعة نظام المعلومات هي تحديد النقطة التي سيتم عندها قياس هذه القيمة ابتداءً من استلام متخذ القرار للرسائل (التقارير) المرسلة إليه من نظام المعلومات وانتهاءً بمعرفة النتائج وتحديد منفعة المستخدم. ومن ثم فسيخصص هذا المبحث للإجابة على السؤال التالي:

ما هو المدخل المناسب لتقدير منفعة المعلومات المحاسبية بمعنى أين يتم قياس منفعة المعلومات المحاسبية في دورة تتابع الأحداث؟
فهناك ثلاثة مداخل مختلفة يجب المفاضلة بينهم (شكل ٤/٢):

١ - بعد تحديد منفعة المستخدم.

٢ - بعد إتخاذ الفعل ودرن انتظار النتائج.

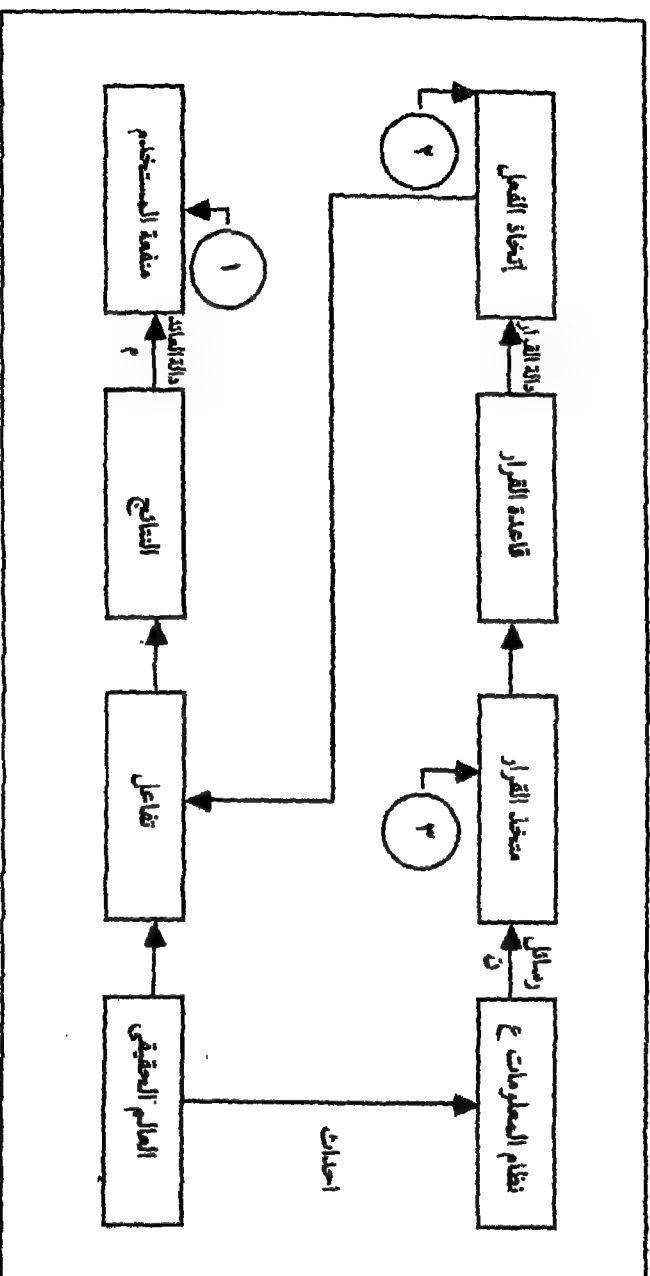
٣ - الاكتفاء بادراك متخذى القرارات لمنفعة المعلومات

والمدخل المفضل هو قياس قيمة المعلومات بعد أن تعرف نتائج استخدام المعلومات أى عند النقطة رقم (١) فى الشكل التالى. فاذا كانت

(١) أنظر: T.J. Mock, "Comparative Values of Information Structures, (Supplement to Vol.7, 1969).
"Journal of Accounting Research, (Supplement to Vol.7, 1969).
....., "Concepts of Information Value & Accounting," The
Accounting Review, Vol. 46, No. 4 (October, 1971).
....., The Value of Budget Information, The Accounting Re-
view, Vol. 48, No.3 (July, 1973).

شكل (٢-٤)

مداخل تقدير المنفعة في نموذج اقتصاديات المعلومات (١)



(١) مقتطف من Robert h. Crandall, "Information Economics & its Implications for the Further Development of Accounting Theory" The Accounting review, Vol. 44, No. 3 (July, 1969), p. 459.

كل العوامل الأخرى يمكن أن تكون ساكنة بينما يمكن قياس النتائج في حالتى وجود وعدم وجود نظام معين للمعلومات، عندئذ فإن قيمة نظام المعلومات يمكن أن تحدد بسهولة. وهذا المدخل قابل للتطبيق في كل من ظروف افتراضية فضلاً عن أماكن إستخدامه في بيئة حقيقية ولقد درس مارك قيمة المعلومات في ظل فروض مصطنعة (اختبارية) لمشروع معين وخلص إلى أن زمن التأخير كان هاما في تحديد قيمة المعلومات بصفة عامة وإلى أن المعلومات المحاسبية لها ثلاثة قيم: قيمة اقتصادية، وقيمتها في التعلم، وقيمتها في بناء النماذج. ولقد حاول جرينرود وويلسون أن يحدد قيمة نظام فعلى معين للمعلومات الإدارية عن طريق قياس الأداء المالى (الربحية) بعد تشغيل النظام، إلا أن تأثير المتغيرات غير القابلة للمراقبة منعتهما من الوصول إلى نتائج معينة (وذلك وفقاً لتقييم جالا جهر لبحوثهما للحصول على درجة الدكتوراه⁽¹⁾). ويرى الباحث أن صعوبة هذا المدخل تكمن أساساً في افتراض أن كل الأشياء الأخرى يمكن عزل تأثيرها عن تأثير المعلومات على نتائج النظام. إلا أن هذا الفرض هو أمر تقريبي إلى درجة كبيرة ذلك أن الصعوبات الناشئة عن عزل علاقات السبب للمعلومات عن نتائجها تكون عادة غير قابلة للقياس فضلاً عن أن تأثيرات المعلومات تكون عادة طويلة الأجل وتظهر عادة ببطئ. ويمكن أن يخفف أسلوب المحاكاة هذه الصعوبات عن طريق توفير رقابة أكبر على المتغيرات الأخرى خلاف المعلومات وعلى الزمن الاختباري. ولكن المحاكاة

(1) C.A. Gallagher. "Perceptions of the Value of a Management Information System, "Academy of Management Journal, Vol. 17, No. 1 (March, 1974) p. 47.

تكون محدودة بأنظمة المعلومات المبسطة والقرارات المبرمجة. ولكنها مفيدة للبحث العام عن العوامل المؤثرة في قيمة المعلومات رغم أنها أداة معقدة عند تقييم العديد من أنظمة المعلومات المتخصصة.

والمدخل الأساسي الثاني هو فحص الأفعال التي تنتج من تطبيق قاعدة قرارات معينة decision rule في ظل ظروف متغيرة للمعلومات (نقطة ٢ في الشكل السابق). وهذا المدخل يتطلب معرفة بقاعدة القرار والنتائج الاقتصادية للأفعال البديلة (أى دالة العائد). وهذا المدخل يكون مقصوراً على القرارات المبرمجة وأن كان يتمتع بميزة السهولة في التحليل، وهناك العديد من النماذج التي استخدمت هذا المدخل وطورته. ومن هذه النماذج نجد نموذج «أكوف» الذي ينتج مقياساً للقيمة النسبية (المنفعة النسبية) في حالة ساكنة^(١). ونموذج جريجورى - وفان هورن الذي حدد المنفعة (وقيمة) نظام المعلومات خلال عدة فترات^(٢). وطبق ستيجلر مفهوم القيمة المتوقعة على حالة مشتري يبحث عن أدنى سعر لسلة يعرضها عديد من البائعين وأظهر أن المعلومات تخضع لقانون تناقص الغلة. كما نجد أيضاً نموذج (فلثام)^(٣) و (مارشاك)^(٤) اللذان

(1) Russel, Ackoff "Toward a Behavior Theory of Communication," Management Science, Vol.4 (1958), pp. 218- 231.

(2) Robert H. Gregory and Richard L. Van Horn, op.cit.,

(3) Gerald A Feltham, "The Value of Information," The Accounting Review, Vol. 43, No.4 (October, 1968) pp. 684-696.

(4) J. Marschak, "Economics of Inquiring, Communicating, Deciding," American Economic Review, Vol. 58, No.2 (1968), pp. 1-18.

طورا نماذج لتقييم أنظمة المعلومات المستمرة التي توفر معلومات للقرارات المستقبلية والمتابعة. وللتغلب على الناحية السلوكية في التقويم فان فلتام ركز على أن تقويم منفعة المعلومات يكون من وجهة نظر المحاسب باعتبار أن هذا الشخص هو أكثر ملائمة من متخذ القرارات لاسيما إذا كان هناك العديد من متخذي القرارات. أما سوانسون فقد إستخدم مفاهيم نظرية الرقابة وديناميكيات الأنظمة في تحديد قيمة المعلومات^(١).

وبالمقارنة مع المدخل الأول فان هذه الطريقة لها قيد أساسي تتمثل في ضرورة افتراض نتائج الأفعال البديلة. والقيد الرئيسي مع ذلك هو الحاجة إلى معرفة قاعدة القرار أو دالة العائد. وهذا قد يكون ممكنا في حالات معينة مثل رقابة المخزون. إلا أنه في العديد من الحالات قد ينطوى الأمر على قرارات غير مبرمجة والتي لا يتوافر فيها قاعدة القرار أو دالة العائد.

والمدخل الثالث هو أن نتحرك أكثر في سلسلة الاحداث وأن نسأل متخذ القرار أن يحدد قيمة المعلومات (نقطة ٣ في شكل ١). ولقد استخدم جالجر هذا المدخل حيث القى السؤال التالي على المديرين.

«افتراض أن شركتك تخطط لاستبعاد كل عمليات تشغيل البيانات وأنها بصدد الحصول على هذا التقرير من شركة أخرى على أساس

(1) C.V. Swanson. "Evaluating the Quality of Management Information, "Working Paper Alfred p. Sloan School of Management Cambridge. Massachusetts Institute of Technology (1971).

اشترك سنوى. فما هو أقصى مبلغ توصى بدفعه لهذا التقرير بالنسبة لاستخدامك؟^(١).

وبالمقارنة مع المدخلين السابقين فإن هذا المدخل يكون محدودا من ناحية أنه يعتمد على تمييزات الأفراد ومن ثم يخضع للتمييز وعدم الدقة غير القابلة للقياس. وإن كان له ميزه أنه يناسب جميع القرارات سواء المبرمجة أو غير المبرمجة وبسهولة تطبيقه على الأنظمة المتخصصة فضلا عن سهولة تشغيله.

ويرى الكاتب أن المداخل الثلاثة مطلوبة ويمكن الجمع بينها وذلك على النحو التالى:

١ - استخدام أسلوب المحاكاة لتحديد العوامل المؤثرة على منفعة نظام المعلومات فقد يتبين من محاكاة النظام المراد تقييمه أن خاصية التأخير أو الفاصل الزمنى أو الدقة أو أى خاصية أخرى هى العامل الأكثر تأثيرا عند قياس قيمة منفعة نظام المعلومات.

٢ - على ضوء تحديد الخاصية الموافقة للنظام يتم تقدير منفعة هذا النظام باستخدام أى من النماذج التى استخدمتها الدراسات المختلفة فى ظل المدخل الثانى والذى يتمثل فى تقدير منفعة النظام - كدالة للخصائص السابق تحديدها عند اتخاذ القرار ودون انتظار للنتائج. ولعل أهم النماذج الممكن إستخدامها وفقا لهذا المدخل.

أ- نموذج جريجورى وفان هورن الذى قدر منفعة نظام معلومات محاسبى كدالة لخصائص التوقيت والدقة فى ظل عدة فترات.

(1) Charles A. Gallagher, op.cit., pp. 48- 54.

ب- نماذج إحصائيات المعلومات (كما فى دراسات فلثام وديمسكى وموك).

ج- نموذج ديناميكيات الأنظمة (كما فى دراسة سوانسون).

٣- وحيث أن المدخل السابق يقتصر على تقرير المنافع لأنظمة المعلومات المحاسبية والتي توفر تقارير تستخدم فى اتخاذ قرارات روتينية مبرمجة، فإنه يمكن إستخدام مدخل ادراك متخذى القرار لمنفعة نظام المعلومات وذلك فى تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية التى تنتج تقاريراً تستخدم فى اتخاذ قرارات غير روتينية كما يمكن إستخدام هذا المدخل كمدخل مدعم للمدخل السابق بالنسبة لأنظمة المعلومات التى تنتج تقارير تستخدم فى قرارات مبرمجة وروتينية.

والواقع أنه يمكن لنا إعادة ترتيب هذه المداخل من حيث نوع النموذج المستخدم فى تقرير المنافع وذلك على النحو التالى:

١- نموذج ادراك مستخدمى المعلومات لقيمة (منفعة) النظام.

٢- نموذج جريجورى وفان هورن لتقدير قيمة نظام المعلومات فى حالة تعدد الفترات.

٣- نموذج إحصائيات المعلومات.

٤- نموذج ديناميكيات الأنظمة.

٥- نماذج أخرى.

وفى المبحثين التالين سنقوم بعرض وتحليل نموذجى ادراك مستخدمى المعلومات لقيمة النظام ونموذج جريجورى وفان هورن

لقياس قيمة نظام المعلومات في حالة تعدد الفترات، وسيخصص الفصل الخامس لنموذج اقتصاديات المعلومات باعتباره النموذج الأساسي في تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية مع توضيح علاقته وتكامله مع نماذج ديناميكيات الأنظمة وغيرها من النماذج المقترحة لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية، وذلك بغرض تقييم هذه النماذج والتوفيق بينهما بما يوفر في النهاية نموذج شامل للتقييم.

المبحث الثاني

نموذج ادراك مستخدمي النظام لقيمتهم

يعتبر هذا النموذج من أبسط النماذج لقياس قيمة نظام المعلومات. ويعتمد هذا المدخل في تقدير القيمة على أعداد قائمة استقصاء يتم تصحيحها وتوجيهها إلى مستخدمي المعلومات لتقدير قيمة النظام الحالي وقيمة النظام المقترح. ويستمد النظام قيمته من التقارير التي ينتجها إلى متخذي القرارات من الإداريين الذين يستخدمون هذه التقارير كل منهم على حدة - في قرارات خاصة بهم.

وأحد المحاولات التي تمت وفقا لهذا النموذج هي دراسة جالاجهر لتقييم التغير في نظام معلومات للرقابة على التكاليف يعتمد على استخدام الكمبيوتر وينتج تقارير دورية تستخدم في اتخاذ قرارات غير مبرمجة⁽¹⁾.

ولقد استخدم في هذه الدراسة مقياسين للقيمة المدركة احتوتهما قائمة الاستقصاء

* المقياس الأول كان يتمثل في القيمة النقدية السنوية المقدرة المتعلقة بالسؤال الفرضي الآتي:

- «افترض أن شركتك تخطط لاستبعاد كل عمليات،
- «تشغيل البيانات والحصول على هذا التقرير من،
- «شركة أخرى على أساس اشتراك سنوي ما،

(1) Charles A. Gallagher, op. cit., pp. 48- 55.

«هو أقصى مبلغ توصى بدفعة لهذا التقرير»

«لإستخدامك؟»^(١)

وهذا السؤال وجهه ثلاث مرات:

أ- للتقرير الحالى .

ب- لتقرير أفتراضى يتكون من التقرير الحالى مصححا لأوجه
النقص التى ادركها مستخدم النظام .

ج- تقرير مثالى كما أدركه مستخدم النظام .

* والمقياس الثانى للقيمة كان مقياسا غير نقدى يعتمد على تطبيق
أسلوب التفضيل التعبيرى^(٢) (اللغوى)^(٣) .

حيث طلب من كل مستخدم للتقرير أن يدلى برأيه فى التقرير
الحالى والافتراض بتحديد خمسة عشرة خاصية (بإستخدام نظام للنقط
مكون من سبع درجات) . وبالإضافة إلى هذين المقياسين لقيمة فقد
طلب فى قائمة الاستقصاء بيانات أخرى إضافية عن كمية وشكل
وتوقيت وتكلفة التقارير والقابلية للاعتماد عليه بإستخدام خمسة عشرة
خاصية فى ظل أسلوب التفضيل التعبيرى وهذه البيانات الإضافية
تساعد فى تحليل أوجه القوة والضعف فى نظام المعلومات المحاسبى .
وقد تم الحصول على بيانات متعلقة بخلفيه هؤلاء المستخدمين مثل

(1) Ibid., p. 48.

(2) Charles E. Osgood, G.J. Suci and Percy H. Tannenbaum, "The
'Measurement of Meaning", (Urbana: University of Illinois
Press, 1957), as cited in C.A. Gallagher, Ibid., p. 49.

(3) The Semantic Differential Technique.

مركزهم التنظيمي وما إذا كانوا قد ساهموا في تصميم التقرير. وتمت هذه الدراسة على شركة متوسطة الحجم عمل فيها حوالي ١٨٠٠ فرد منهم ٣٧٥ يمثلوا عمالة إدارية. والتنظيم يتضمن ثمانى مستويات إدارية ابتداءً من رئيس مجلس الإدارة - وانتهاءً بمستوى المشرف (الملاحظ).

ويعرف نظام المعلومات الذى تم تقييمه فى دراسة جالجر بنظام "E A B" an acronym for Expense & Budget System وهو أساساً نظام لمحاسبة التكاليف تم إنشاءه فى سنة ١٩٦٧ / ٦٨ وتنفيذه فى سنة ١٩٦٩. وفى وقت هذه الدراسة لم يكن قد مضى على النظام أكثر من سنتين، إلا أن تشغيله كان كاملاً على الرغم من أنه مازال يحتاج إلى تطوير.

وتتكون مخرجات النظام من تقارير شهرية يشتمل كل منها على أربع أقسام. الأول منها يسمى بالتقرير التفصيلي، تسجل فيه تفاصيل العمليات خلال الشهر. والتقرير الملخص يظهر فقط المجاميع المأخوذة من التقرير التفصيلي. وتقرير الانحرافات يقارن العمليات الشهرية بالأرقام المقدرة ويظهر الانحرافات على أساس قيمي ونسب مالية. والقسم الأخير وهو تقرير الاستثناء ويذكر فيه تلك العمليات التى تحتوى على انحراف يزيد عن الحدود المحددة مقدماً^(١). وفى وقت إجراء الدراسة فإن ١٠٣ من المديرين قد استلموا تقارير نظام المعلومات إلا أن جميعهم لم يتسلموا نفس الأقسام، ومع ذلك فإن بعضهم قد تسلم التقرير

(1) Ibid., p. 49.

بالكامل بأقسامه الأربعة بينما استلم البعض الآخر قسماً واحداً فقط . ومن الردود على قائمة الاستقصاء تبين أن هناك ٨ فئات مختلفة كل فئة منها قد تسلمت قسم أو أقسام متماثلة من تقرير . وقد ارتأت الدراسة تقييم النظام ككل وليس لكل قسم من أقسام التقرير على حدة ولقد توصلت الدراسة إلى النتائج التالية :

أ- مقاييس القيمة

وصل من قوائم الاستقصاء وعددها ١٠٣ قائمة ، وصل ٧٥ قابليين للإستخدام منها ٥٢ أجابوا عن السؤال الافتراضى عن القيمة النقدية للنظام EAB والنتائج قد تم عرضها فى الجدول التالى (جدول ٣-٤) .

جدول رقم ٣-٤

ملخص تقديرات القيمة النقدية^(١)

النظام المثالى	نظام الـ		الاحصاءات
	فرضى	فعلى	
جنيه	جنيه	جنيه	
٤٩٢٥	٣٩٦٠	٢٨١٩	متوسط القيمة النقدية
١٠٠٠	١٠٠٠	٥٥٠	منوال القيمة النقدية
١٠٨٠٠	٨٥٢٠	٤٠٩٠	الانحراف المعيارى
٩٩٢	٨٤٨	٥٦٥	الخطأ المعيارى
٠	٠	٠	أدنى
٦٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	٢٥٠٠٠	أقصى

(1) Ibid., p., 50.

والسبب فى التفاوت الكبير بين المتوسط والمنوال راجع إلى بعض التقديرات المرتفعة للقيمة النقدية التى تؤثر على المتوسط ولا تؤثر على المنوال.

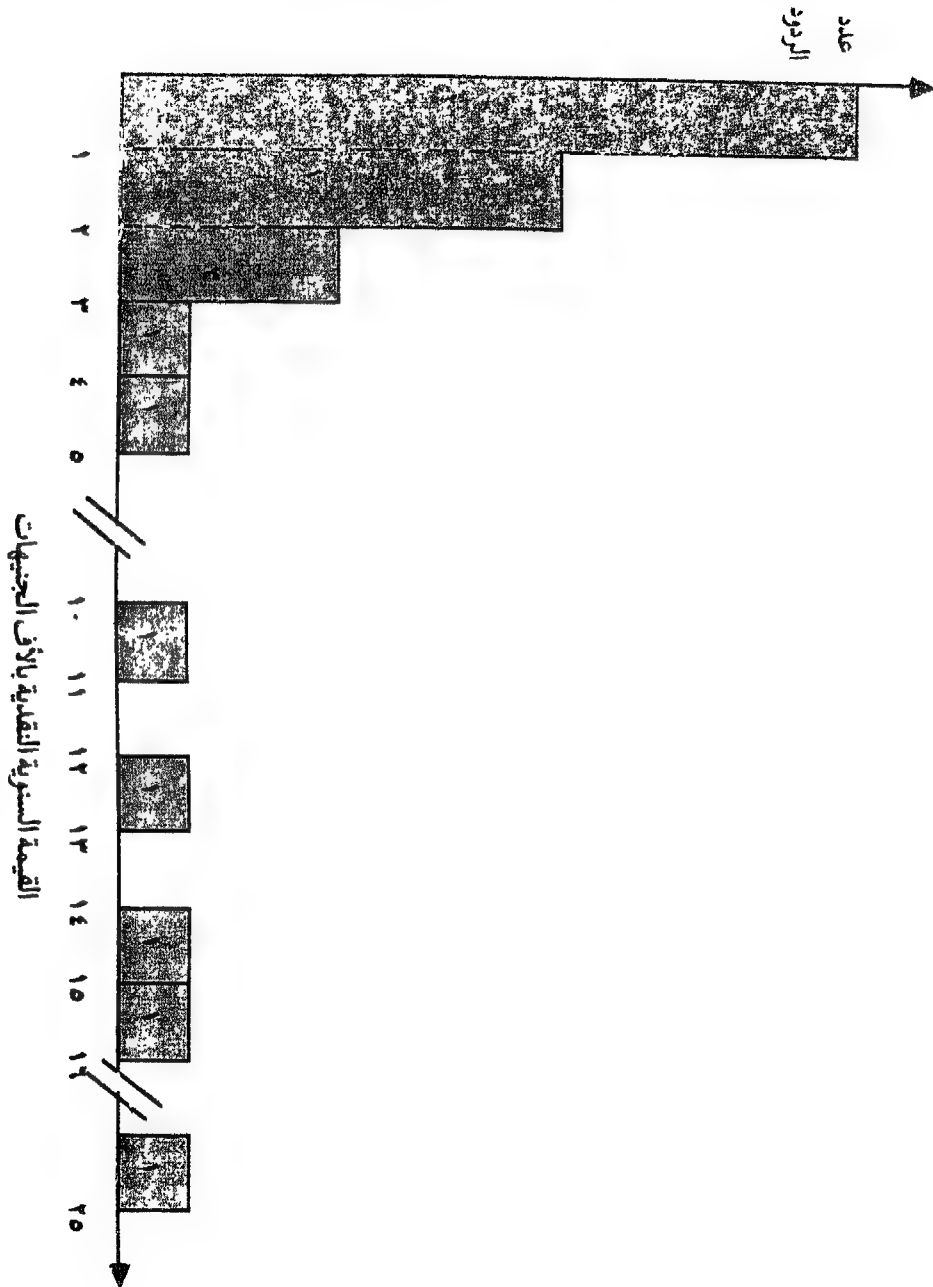
ويبين شكل (٤/٤) توزيعات القيمة النقدية وفقا لردود مستخدمى التقارير^(١):

ولقد تم تجميع القيم الفردية لتحديد القيمة الكلية للنظام باعتبار أن التقرير يستخدمه كل مدير لقراراته الخاصة ولا يدمج مع تقارير هذا النظام أى تقرير آخر. واعتمادا على متوسط العينة وباستخدام ٩٥ ٪ كحد ثقة فان تقدير الثقة للقيمة النقدية الكلية للنظام: EAB لكل المستخدمين (١٠٣) تتراوح بين ١٧٦٠٠٠ جنيه و ٤٠٤٠٠٠ جنيه.

ولقد أجاب ٥٢ من المديرين على قائمة الاستقصاء بتحديد تقدير قيمى للنظام الحالى والنظام الفرضى، منهم ٣٦ حددوا نفس القيمة للنظامين. بينما حوالى ١٦ فردا حددوا للنظام الفرضى قيمة أكبر (جدول ٣-٤). والتفاوت بين متوسط القيم المقدرة للنظام الحالى والنظام الافتراضى يعتبر تفاوتاً جوهرياً من الناحية الاحصائية بمستوى ٥ ٪. وطالما أن ٣٠ ٪ من تلك الردود مضطر للدفع أكثر بالنسبة للنظام الافتراضى فإن أى بحث عن تطورات فى النظام سوف تكون له قيمة. كما أن ٤٩ من هذه الردود فى راسة جالجر وفرت تقديرات قيمية عن التقدير المثالى. وردودهم ملخصة فى جدول ٣-٤. ومرة أخرى فإن القيمة النقدية المتوسطة للنظام المثالى كانت أعلى بطريقة جوهريه من

(1) Ibid., p. 51.

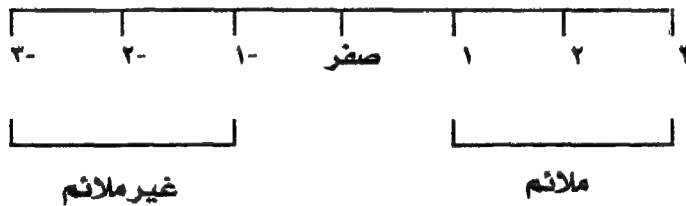
شكل ٤-٤
شكل بياني لتقديرات القيمة النقدية للنظام



تلك الخاصة بالنظام الحالي (مستوى ٥٪) ومع ذلك فإن متوسط القيمة النقدية للنظام المثالي ونظام محاسبة التكاليف الافتراضى المقترح لا يختلفان جوهريا. وهذا يعنى أن قيمة نظام محاسبة التكاليف المحسن "improved EAB's" سوف يقترب من حد الأعلى لما سوف يضطر مستخدمى التقارير لدفعه مقابل المعلومات.

نتائج التفضيل التعبيري (اللغوي):

بلغ عدد الردود القابلة للإستخدام فى مجال التفضيل اللغوي ٧٤ رداً. وقد إستخدام جالجر ١٥ زوج من الصفات وأعطيت أوزان لكل صفة من ٧ نقاط تتراوح بين ٣- (غير ملائم تماماً) و ٣+ (ملائم تماماً)، ويعتبر الصفر طبيعى.



ونتائج هذا التحليل مبينة فى جدول ٥-٤. ولقد قدر المتوسط المحسوب لكل الصفات + ١,٧٥ بانحراف معيارى ١,١١. حيث كان المتوسط يقع بين 'ملائم مقبولا' "Slightly Favorable" و'ملائم تماماً' "Quite Favorable" مما يعنى أن التقييم النهائى للنظام على ضوء هذا التحليل - أن النظام الحالي ملائم وجيد من وجهة نظر مستخدمية.

جدول ٤-٥ نتائج قيم التفاضل اللغوي (التعبيري)		
الانحراف المعياري	المتوسط	
٠,٨٦	٢,٠٨	أعلامي - غير أعلامي
٠,٩٦	٢,٠٥	مفيد - ضار
١,١٠	١,٩٥	نافع - غير نافع
١,١٣	١,٨٩	مرغوب - غير مرغوب
١,١٥	١,٨٦	له معنى - ليس له معنى
١,١٣	١,٨٥	جيد - سيئ
١,١٩	١,٨٢	ملائم - غير ملائم
١,٠٨	١,٨٢	مهم - غير مهم
١,٠٩	١,٧٢	له قيمة - ليس له قيمة
١,٠٥	١,٦٨	قابل للتطبيق - غير قابل للتطبيق
١,٣٠	١,٦٤	ضروري - غير ضروري
١,١٥	١,٥٤	جوهري - غير جوهري
٠,٩٧	١,٤٧	إيجابي - سلبي
١,٣٠	١,٤٣	فعال - غير فعال
١,١١	١,٤١	ناجح - فاشل

ويتطابق هذا التفضيل التعبيري ذاته على النظام الفرضي للمعلومات فإن المتوسط الكلي ارتفع إلى ٢,٠٩+ بانحراف معياري ٠,٩٦ وهذا يمثل رقم أعلى جوهرياً من النظام الحالي (بمستوى ٠,٠١)، مما يؤكد ويدعم التوصية السابقة بضرورة إجراء التحسين على نظام الحالي.

هذا وبدراسة نتائج هذين المقياسين لتحديد القيمة باستخدام القيم

النقدية والتحليل اللغوى التفضيلى تبين أن معامل الارتباط بين القيمتين +٠,٢٩، وقد يكون لهذا معنى احصائى بمستوى ٥% إلا أنه يجب اعتبار أن الارتباط بينهما ضعيفاً جداً لو فكرنا فى استخدام متوسط رقم التفضيل اللغوى كبديل (a Surrogate) عن القيمة النقدية.

هذا ويمكن ارجاع ضعف الارتباط بين المقياسين إلى عدة عوامل
مثل:

- ١- تفاوت منفعة النقود بين مستخدمى المعلومات.
- ٢- تفاوت معرفة مستخدمى المعلومات بتكاليف الأنظمة.
- ٣- الأنماط «الأساليب» Styles، الإدارية قد يكون لها أيضاً تأثير على القيم.

والخلاصة أن هذه الدراسة تعرض منهجية جديدة لتقدير قيمة المعلومات على أساس قيمة نقدية وعلى أساس تحليل التفضيل التعبيرى (اللغوى) ويرى الباحث أن هذا النموذج قابل للتطبيق على نطاق كبير وأن كان يقترح ادخال بعض التعديلات عليه بما يضمن استخدامه فى تقدير قيمة التغيرات فى أنظمة المعلومات المحاسبية، وفقاً للمنهجية التالية:

أولاً: تصميم قائمة الاستقصاء على أساس التفضيل التعبيرى لابرار خصائص نظام المعلومات الحالى بإستخدام نظام للنقط (من ٣- غير ملائم تماماً إلى + ٣ ملائماً تماماً للخصائص العامة للنظام مثل):

١- كمية معلومات التقرير

* كاملة - غير كاملة

* كافيه - غير كافيه

٢- الجودة - شكل التقرير

* قابل للقراءة - غير قابل للقراءة

* مرتب - غير مرتب

* واضح - غير واضح

* بسيط - معقد

٣- الجودة. القابلية للاعتماد

* يمكن الاعتماد عليه - غير قابل للاعتماد عليه.

* دقيق - غير دقيق

٤- التوقيت:

* في الوقت المناسب - متأخر

* فاصل قصير - فاصل طويل

٥- ملائم - غير ملائم

ثانياً: على ضوء هذه القائمة المبدئية يمكن استكشاف أوجه النقص في النظام الحالي.

ثالثاً: تعد أنظمة معلومات بديلة (أو على الأقل نظام واحد بديل يعالج أوجه القصور في النظام السابق).

- رابعاً: تقدر التكلفة الاستثمارية وتكلفة التشغيل لهذا النظام المقترح .
- خامساً: تقدر تكلفة التشغيل التفاضلية للنظام بمقارنة التكلفة للنظام الحالى مع التكلفة المقدرة للنظام المقترح .
- سادساً: ترسل قائمة الاستقصاء إلى مستخدمى المعلومات لتقدير قيمة النظام الحالى والنظام المقترح .،
- سابعاً: الفرق بين القيمتين يمثل المنافع الإجمالية المضافة للنظام المقترح .
- ثامناً: تستخدم المعادلة رقم (٤) السابقة الإشارة إليها فى الفصل الثالث لتحديد صافى قيمة النظام حيث أن: صافى قيمة النظام = القيمة الحالية لصافى المنافع بعد خصم التكاليف التفاضلية للتشغيل - التكلفة الاستثمارية للنظام .
- ولاشك أن هذا النموذج بهذا التطوير يمثل نموذجاً مناسباً لتقييم التغييرات فى أنظمة المعلومات وأن كان النقد الأساسى الذى يحتويه هذا النموذج اعتماده على تمييزات الأفراد ومن ثم يخضع للتمييز النسبى وعدم الدقة وأن كان هذا لا يمنع من إستخدامه فى حالة القرارات غير المبرمجة أو نموذج مدعم للنماذج الأخرى لتقدير قيمة نظام المعلومات مثل تحديد الخصائص المرغوب تغييرها وتقييمها فى النظام عن طريق ردود مستخدمى المعلومات على قوائم الاستقصاء المتعلقة بالترفضيل التعبيرى . هذا وسوف ينتقل الباحث فى المبحث التالى إلى دراسة وتقييم نموذج آخر لتقدير منفعة المعلومات . وهو نموذج جريجورى وفان هورن .

المبحث الثالث

نموذج جريجوري وفان هورن لتقدير منفعة

نظام معلومات محاسبي كدالة للدقة والتوقيت

يعتمد نموذج تقدير المنفعة وفقاً لمدخل تقدير المنفعة عند اتخاذ القرار ودون - انتظار النتائج على دراسة البدائل من الأفعال التي تنتج من تطبيق قاعدة قرار معينة في ظل ظروف متغيرة للمعلومات من دقة وتوقيت وغيرها من الخصائص المرغوبة من المعلومات وتأثير ذلك على العائد. ومن النماذج الهامة التي اعتمدت على هذا الفرض نموذج جريجوري وفان هورن لتقدير قيمة نظام معلومات محاسبي يراد منه التوفيق بين دقة المعلومات وتوقيتها بما يحقق أكبر قيمة ممكنة خلال فترة تشغيل النظام^(١). هذا وسوف يعرض الباحث في هذا المبحث للنموذج الرياضي وفقاً لهذه الدراسة مع تدعيمه بأمثلة رقمية وتحليل الفروض التي قام عليها وتقييمها وتعديل النموذج في حدود ذلك التقييم. ويعتمد النموذج الذي يوضح العلاقة الوظيفية بين المنافع والتكاليف على المعادلة التالية:

$$F = D \left[\sum_{n=1}^m \frac{1}{m} S(A, D_x, Y, N) - V(C, Y) - H(A, M, D_x) \right]^{(1)}$$

(1) Robert A. Gregory and Richard L. Van Horn, Op.Cit.

حيث

- ف القيمة للفترة الواحدة من إستخدام مجموعة معينة من المعلومات
 د الربح بالجنيه من القيام بقرار صحيح
 م عدد الفترات التي يغطيها التقرير (فترة الفاصل)
 أ دقة المعلومات (معدل الردود الصحيحة إلى الردود الكلية)
 د_x زمن التأخير في التشغيل للحصول على المعلومات (فترات)
 ي عدد القرارات التي تتم في كل فترة.
 ح احتمال القيام بقرار صحيح بدون معلومات.

وتتضمن المعادلة (١) ثلاث علاقات وظيفية هي:

س (أ، د_x، ي، ن) = عدد القرارات الصحيحة بتوافر نظام للمعلومات

ص (ح، ي) = عدد القرارات الصحيحة بدون نظام للمعلومات

هـ (أ، م، د_x) = التكلفة المضافة لتوفير نظام للمعلومات

وقبل أن نناقش هذه العلاقات الثلاثة فانه يجب أن نلاحظ أن:

$$\sum_{n=1}^N \frac{1}{n} \text{ س (أ، د_x، ي، ن) والتي تمثل علاقة متوسطة حيث م هي}$$

عدد الفترات التي تستخدم خلالها المعلومات. بعبارة أخرى فان م هي عدد الفترات التي تحتفظ فيها الإدارة بالتقرير وترجع إليه للحصول على المعلومات ومن ثم فإن هذه العلاقة المتوسطة تعبر عن متوسط عدد القرارات الصحيحة في الفترة الواحدة بتوافر نظام للمعلومات. ومن الواضح أنه إذا كانت الفترات متطابقة في الطول مع الزمن بين التقارير

المتلاحقة أو بعبارة أخرى إذا كان الفاصل الزمني للتقرير هو فترة واحدة فإن $m = 1$ ولا نحتاج في هذه الحالة إلى استخدام العلاقة المتوسطة $\frac{1}{m}$.

نبدأ الآن بفحص العلاقة الوظيفية الأولى س (أ، د، ي، ن) أنها تعنى أن المنفعة الإجمالية لنظام المعلومات - مقدرة على أساس عدد القرارات الصحيحة التى يوفرها نظام المعلومات تعتبر دالة للمتغيرات: (أ) الدقة معبراً عنها كنسبة مئوية، (د) هى التأخير فى التشغيل بين وقوع الحدث وتحويل المعلومات إلى الإدارة، (ي) هى عدد القرارات التى تتم فى كل فترة، حيث ي تأخذ القيم ١، ٢، ٣. والمتغير الخامل (ن) قد تم تفسيره على أنه أداة متوسطة ويمكن تجاهلها فى حالة اعتبار $m = 1$.

والعلاقة بين تلك المتغيرات تم التعبير عنها فى النموذج السابق كالتالى:

$$س (أ، د، ي، ن) = أ - ي - (د + ن - 1) + ح (د + ن - 1) \cdot 0.2$$

حيث تقسم هذه المعادلة المنافع الإجمالية إلى جزئين مميزين:

الجزء الأول منها وهو $أ - ي - (د + ن - 1)$ الذى يحسب عدد القرارات الصحيحة فبفرض أن $m = 1$ فإن هذا الشق يساوى $(ي - د)$ والذى يمثل عدد القرارات الصحيحة التى تتم من استخدام النظام المقترح.

فإذا فرضنا أن الدقة (أ) $= 1$ (١٠٠٪)

وأنه لا يوجد تأخير في التشغيل، $d_x = 0$.

وأن عدد القرارات التي يتم اتخاذها في الفترة ϵ

فإن:

$$A = (d_x + n - 1) - [\epsilon - (1 - 1 + 0)] = \epsilon$$

والآن إذا كان النظام ينطوي على تأخير ما يؤثر على اتخاذ قرارات صحيحة وليكن $d_x = 2$ بمعنى أن هناك تأخير في تشغيل المعلومات يؤدي إلى اتخاذ قرارين من الأربع قرارات بدون معلومات، بعبارة أخرى فإنه عندئذ سيتم قرارين صحيحين فقط واثنين آخرين سوف يتم بدون معلومات وهذا ينقلنا إلى النصف الثاني من التعبير الكمي عن المنافع الإجمالية $H = (d_x + 1 - 1)$ حيث H هي احتمال أن يكون القرار صحيحاً بدون معلومات (فرضا ٦٠٪). وعلى هذا فإن التعبير الكمي عن المنافع الإجمالية (بفرض أن $A = 1$ وبالتالي يمكن تجاهلها):

$$S = (A, d_x, y, n) = y - (d_x + n - 1) + H = (d_x + n - 1) + H$$

حيث:

$n = 1, 2, 3, \dots$ محددة بالقيد التالي $n \geq y - d_x + 1$ وقد يكون مفيداً عند هذه النقطة توضيح هذه العلاقات بمثال رقمي، وذلك بافتراض القيم التالية للمتغيرات الملائمة:

$y =$ عدد القرارات التي تتم في الفترة $\epsilon = 4$ قرارات

$H =$ احتمال اتخاذ قرار صحيحاً بدون معلومات $= 0.6$

د= العائد من إتخاذ قرار واحد صحيح = ٥٠ جنيه .

أنظمة المعلومات البديلة من حيث د_x، م :

$$د_x = ٠، ١، ٢، ٣، ٤ .$$

$$م = ١، ٢، ٣، ٤، ٥، وهى نفسها قيم ن .$$

ولتقدير المنافع المالية الاجمالية المتكاملة سنقوم باعداد ثلاثة جداول:

الجدول الأول (جدول ٤/٦) مصفوفة القرارات الصحيحة للنظام المقترح ى- (د_x + ن-١)

الجدول الثانى (جدول ٤/٧) مصفوفة القرارات التى يجب أن تتخذ بدون معلومات ح (د_x + ن-١)

الجدول الثالث (جدول ٤/٨) مصفوفة القرارات الصحيحة من الجدولين السابقين ويمثل المنافع الإجمالية (كميا) للنظام المقترح ى- (د_x + ن-١) + ح (د_x + ن-١)

« جدول ٤/٦ »

القرارات الصحيحة للنظام المقترح

٤	٣	٢	١	٠	د م
٠	١	٢	٣	٤	١
٠	٠	١	٢	٣	٢
٠	٠	٠	١	٢	٣
٠	٠	٠	٠	١	٤
٠	٠	٠	٠	٠	٥

« جدول ٤/٧ »

القرارات التي يجب أن تتخذ بدون معلومات

٤	٣	٢	١	٠	د م
٢,٤	١,٨	١,٢	٠,٦	٠	١
٠	٢,٤	١,٨	١,٢	٠,٦	٢
٠	٠	٢,٤	١,٨	١,٢	٣
٠	٠	٠	٢,٤	١,٨	٤
٠	٠	٠	٠	٢,٤	٥

« جدول ٤/٨ »

عدد القرارات الصحيحة التي يتم الحصول
عليها من النظام المقترح

٤	٣	٢	١	٠	د م
٢,٤	٢,٨	٣,٢	٣,٦	٤	١
٠	٢,٤	٢,٨	٣,٢	٣,٦	٢
٠	٠	٢,٤	٢,٨	٣,٢	٣
٠	٠	٠	٢,٤	٢,٨	٤
٠	٠	٠	٠	٢,٤	٥

ولا تحتاج هذه المصفوفات لتوضيح لبساطتها باستثناء أنه بالنسبة
للمصفوفة الأخيرة التي لم تحسب فيها قيما أقل من ٢,٤ . والسبب في
هذا أن أفضل ما نأمله في ظل المعلومات الكاملة أن نتخذ أربع قرارات
صحيحة وأسوأ ما يمكن أن يتم هو أن يعتمد المدير في اتخاذ قراراته
على خبرته الشخصية التي تتضمن ٦٠٪ فرص نجاح أى $٤ \times ٠,٦٠ =$
٢,٤ التي هي نتيجة بدون نظام للمعلومات من أى نوع ومن ثم فلا
يتوقع أن يقل عدد القرارات الصحيحة في المصفوفة الثانية عن هذا
الرقم الذي يمثل الحد الأدنى.

والعلاقة الوظيفية الثانية في المعادلة ٢ مرتبطة تماما بمناقشتنا في
الفقرة السابقة والتعبير الكمي هو:

$$ص (ح، ي) = ح \cdot ي$$

حيث ح تمثل نفس الاحتمال السابق مناقشته لقيام المدير باتخاذ قرار صحيح بدون معلومات مضروبة في Y أي في عدد القرارات التي يجب القيام بها أثناء الفترة وطالما أن $H = 0.6$ $Y = 4$ فإن ص (ح)، $Y = 0.6 \times 4 = 2.4$ ويطرح هذا الرقم من المنافع الإجمالية للأنظمة البديلة نحصل على المنافع لإجمالية المضافة من النظام المقترح (جدول ٤/٩).

جدول ٤/٩

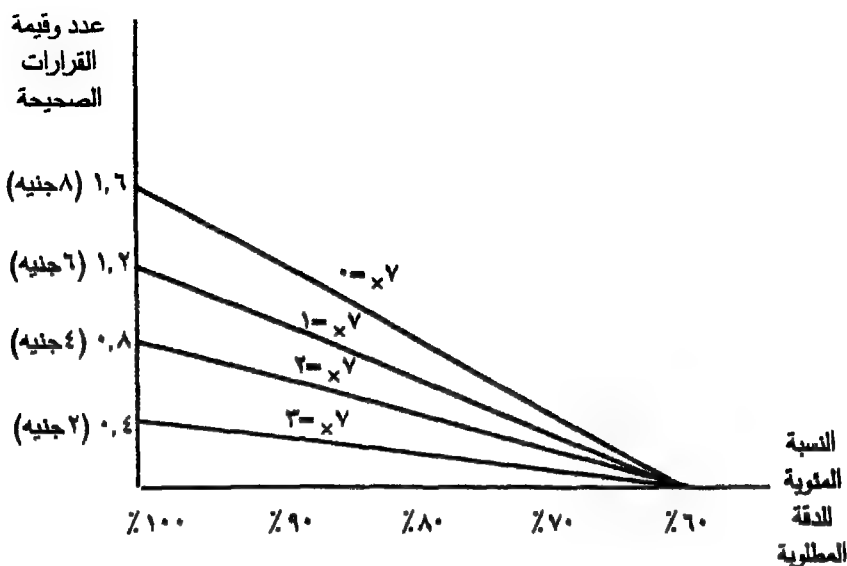
٤	٣	٢	١	٠	م / د
٠	٠.٤	٠.٨	١.٢	١.٦	١
-	٠	٠.٤	٠.٨	١.٢	٢
-	-	٠	٠.٤	٠.٨	٣
-	-	-	٠	٠.٤	٤
-	-	-	-	٠	٥

فإذا فرضنا كما ذكرنا في المثال أن عائد كل قرار (د) = ٥ جنيه ربح القرار. فإن المنفعة الإجمالية المضافة للنظام معبرا عنها بقيمة نقدية تم توضيحها في الجدول ٤/١٠

« جدول ٤/١٠ »

٤	٣	٢	١	٠	$\frac{x}{m}$
٠	٢	٤	٦	٨	١
٠	٠	٢	٤	٦	٢
٠	٠	٠	٢	٤	٣
٠	٠	٠	٠	٢	٤
٠	٠	٠	٠	٠	٥

وإذا افترضنا أن المعلومات تتناقص خطياً نتيجة انخفاض درجة الدقة عن الواحد الصحيح (وهو يحدث في نموذج جريجورى وفان هورن مع زيادة فترة الفاصل م، فكلما زادت م قلت دقة المعلومات وبالتالي يتناقص عدد القرارات الصحيحة) فإن التناقص في المعلومات يستمر حتى تصبح المنفعة الإجمالية معادلة لمقدار (ح) أى تساوى عدد القرارات الصحيحة التى تنتج من اشتغال متخذ القرار بدون معلومات وهى فى مثالنا هذا ٠, ٦٠، وتكون المنفعة الإجمالية المضافة فى هذه الحالة صفراً. ويمكن لنا الآن أن نرسم عدة منحنيات توضح تناقص المنفعة الإجمالية للمعلومات مع انخفاض الدقة (أى زيادة فترة الفاصل) (شكل ٤/١١)، وذلك فى ظل عدة بدائل من فترات التأخير x .



شكل ٤/١١ تناقص النفعة الإجمالية للمعلومات مع انخفاض الدقة

وطالما أن النموذج يقوم على فرض الخطية فأنتنا نستطيع حساب مقدار المنافع المضافة من تشغيل النموذج عند درجة دقة ١٠٠٪ حتى درجة دقة ٦٠٪ (مفهوم عدم المنفعة). فعلى سبيل المثال عند درجة دقة ٨٠٪ فإننا يمكن أن نتوقع في ظل نظام معين لا ينطوي على تأخير في تشغيل المعلومات (د = صفر)، أن المنافع الإجمالية المضافة سوف تساوي $٨ \times ٠,٥٠ = ٤$ جنيه (حيث أن الدقة المضافة الإجمالية تعادل ٤٠٪ (١٠٠٪ - ٦٠٪) ومن ثم فإن الدقة المضافة عند ٨٠٪ تعادل ٣٠٪ أى ٥٠٪ من الدقة التي يوفرها نظام المعلومات الكاملة.

ولكن نظهر فرض الخطية بطريقة أكثر وضوحاً فأنا سنعتبر عنه رياضياً مع مراعاة أن م هي عدد الفترات التي يظل خلالها التقرير نافعا وأن ي عدد القرارات التي تتم خلال الفترة وأن معدل الاهلاك $r = \frac{1}{M}$. وأن المنفعة الإجمالية المضافة في الفترة هي ف ن التي هي دالة للقيمة المبدئية ف، ولمعدل الاهلاك $r = \frac{1}{M}$ عندئذ فإن المنفعة الإجمالية المضافة في الفترة ن (ف ن) تكون:

$$f_n = f \cdot \left(1 - \frac{r}{M}\right)^n \quad (3)$$

ولكن في مثالنا السابق نجد أي $y = f \cdot 0$ على هذا:

$$f_n = y \cdot \left(1 - \frac{r}{M}\right)^n \quad \text{حيث } n = 1, 2, \dots \quad (4)$$

وعندما $M = n$ فإنه من البديهي أن يكون المنفعة المضافة في هذه الفترة صفر حيث

$$f_M = y \cdot \left(1 - \frac{r}{M}\right)^M = \text{صفر}$$

والآن بتطبيق عائد القرار الصحيح على المعادلة ٤ نحصل على:

$$f_n = y \cdot \left(1 - \frac{r}{M}\right)^n = 0 \quad \text{جنيه} \quad (5)$$

وتمثل معادلة (٥) الأساس في احتساب القيم في الجدول ٤/١٢ بفرض أن $M = 8$

جدول ٤/١٢ حساب معدل الهبوط
الخطي في قيمة المعلومات

ي	معدل الهبوط	عدد القرارات	القيمة النقدية
١,٦	١٢,٥ % (٩٥ % دقة)	١,٤	٧,٠٠
	٢٥ % (٩٠ % دقة)	١,٢	٦,٠٠
	٣٧,٥ % (٨٥ % دقة)	١	٥,٠٠
	٥٠ % (٨٠ % دقة)	٠,٨	٤,٠٠
	٦٢,٥ % (٧٥ % دقة)	٠,٦	٣,٠٠
	٧٥ % (٧٠ % دقة)	٠,٤	٢,٠٠
	٨٧,٥ % (٦٥ % دقة)	٠,٢	١,٠٠
	١٠٠ % (٦٠ % دقة)	٠,٠	٠,٠٠

حيث ي هي عدد القرارات الصحيحة بمستوى الدقة الأساسي قبل هبوط دالة المنفعة.

ويمكن إعداد جداول أخرى مماثلة على أساس قيم مختلفة للمتغير (ي). وننتقل الآن إلى مناقشة العلاقة الوظيفية التالية في نموذج جريجوري وفان هورن وهي دالة التكلفة حيث استخدام التعبير الكمي ه (أ، م، د) للتعبير عن التكلفة بمعنى أن تكلفة النظام دالة لدقة المعلومات (أ) والتي تعنى معدل الردود الصحيحة إلى الردود الكلية خلال فترة الفاصل، ودالة لعدد الفترات التي تستخدم خلالها التقرير (م)، وكذلك زمن التأخير في التشغيل لتوفير المعلومات د. وتقدر التكلفة في هذا النموذج كالتالي:

هـ (أ، م، د، خ) = $\frac{ت + د + ا}{م}$. ويلاحظ أن القسمة على م يؤدي إلى متوسط التكلفة المضافة للدقة والتوقيت في الفترة الواحدة تمشياً مع تحديد المنفعة الإجمالية المضافة للفترة الواحدة أيضاً. ومن البديهي أيضاً أنه إذا كانت م = ١ فإن تكلفة النظام أو التقرير في هذا النموذج هو مجموع تكلفة الدقة + تكلفة زمن التلبية.

ويلاحظ أن النموذج لم يحدد دوال لتلك التكلفة، تأكيداً لما سبق أن ذكرناه في الفصل السابق أن هذه الدوال يتم تحديدها عن طريق المشاهدة التجريبية في موقف معين. وبناء عليه فإننا سنحتاج لقيم معينة مفترضة لأغراض النموذج. وطالما أننا سنفترض أرقام التكلفة فإنه من الأسهل أيضاً أن نفترض أنه أيضاً من الممكن الحصول على التكلفة المقدرة (للقرار)، ولأغراض التوضيح فإننا سنستخدم الجدول التالي (جدول ٤/١٣).

جدول ٤/١٣ - بيانات التكلفة المفترضة

عدد الفترات م	التكلفة المتعلقة بالقرار	الدقة المطلوبة %	التكلفة للقرار
٠	٤,٨٠٠	١٠٠ %	∞ (لا نهائية)
١	٢,٩٠٠	٩٠ %	١,٢٠٠
٢	٢,٠٠٠	٨٠ %	٠,٨٠٠
٣	١,٦٠٠	٧٠ %	٠,٥٠٠

وعلى الرغم من أن هذه التكاليف مفترضة إلا أنه يمكن القول بأنه من المحتمل أن البحث التجريبي قد يؤكد الشكل العام لمنحنى التكلفة

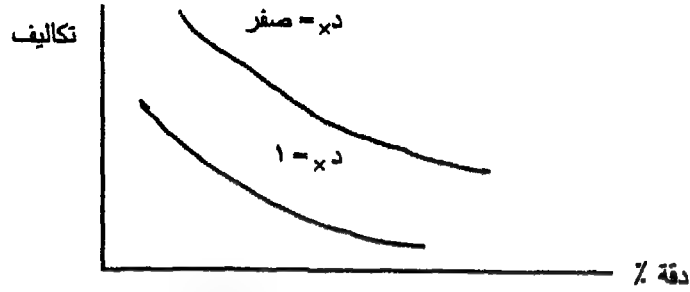
المحدد بهذه المقادير. نعيد القول بأنه عندما $x = 0$ = صفر فإنه يكون لدينا نظام فوري بمقدار لا يذكر من التأخير ولكنه قد يكون مكلفا جداً. وكما سبق أن ناقشنا في الفصل السابق فإن تكلفة الدقة عند ١٠٠٪ تكون مرتفعة وقد تكون لانهائية. وبفرض أننا اخترنا النظام ($x = 0$ = صفر) فإنه سيكون لدينا التكاليف التالية:

الدقة المطلوبة	ت أ	ت ب	التكلفة الكلية للقرار
٩٠٪	١,٢٠٠	٤,٨٠٠	٦,٠٠
٨٠٪	٠,٨٠٠	٤,٨٠٠	٥,٦٠٠
٧٠٪	٠,٥٠٠	٤,٨٠٠	٥,٣٠٠

كما يمكن أن نعد جدولاً آخر حيث $x = 1$ وليكن نظام معلومات يعتمد على الحاسب الالكتروني في ظل نظام المجموعات.

الدقة المطلوبة	ت أ	ت ب	التكلفة الكلية للقرار
٩٠٪	١,٢٠٠	٢,٩٠٠	٤,١٠٠
٨٠٪	٠,٨٠٠	٢,٩٠٠	٣,٧٠٠
٧٠٪	٠,٥٠٠	٢,٩٠٠	٣,٤٠٠

وهذين المنحنيين للتكلفة قد تم رسمهما في الشكل ٤/١٤ - حيث يتضح أن النظام الفوري أعلى تكلفة من نظام المجموعات.



شكل ٤/١٤ منحنيات التكلفة المحتملة

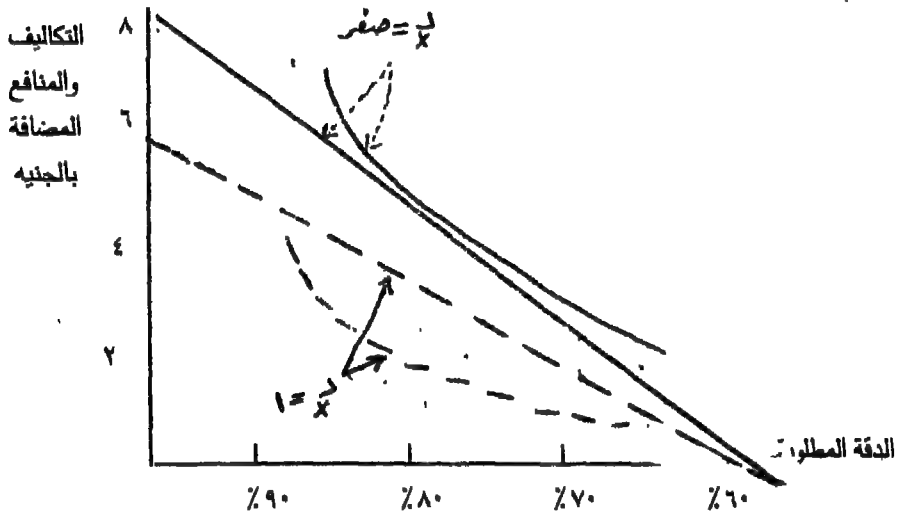
وطالما أنه أصبح لدينا الآن كل المعلومات الضرورية لحساب قيمة أى يمزيج من المتغيرات التى يمكن أن نختارها فى موقف معين . فإننا يمكن أن نحسب النتائج المختلفة ونختار النظام الذى يعطينا أكبر قيمة (أنظر جدول ٤/١٥) .

جدول حساب المنفعة والتكلفة

« جدول ٤/١٥ »

القيمة المضافة	التكلفة المحسوبة	التكلفة للقرار	المنفعة المضافة النقدية	عدد القرارات الصحيحة	نظم المعلومات البديلة	
					الدقة المطلوبة (أ)	فترة التأخير د
(١, ٢)	٧, ٢٠	٦	٦	١, ٢	%٩٠	صفر (فورى)
(٠, ٤٨)	٤, ٤٨	٥, ٦	٤	٠, ٨	%٨٠	صفر (فورى)
(٠, ١٢)	٢, ١٢	٥, ٣	٢	٠, ٤	%٧٠	صفر (فورى)
٠, ٨١	٣, ٦٩	٤, ١	٤, ٥	٠, ٩	%٩٠	١ (مجموعات)
٠, ٧٦	٢, ٢٤	٣, ٧	٣	٠, ٦	%٨٠	١ (مجموعات)
٠, ٤٨	١, ٠٢	٣, ٤	١, ٥	٠, ٣	%٧٠	١ (مجموعات)

يتضح من هذا الجدول أن نظام المعلومات المصمم بتأخير قدرة واحد ($x = 1$) أفضل من النظام الفوري ($x = 0$) كما أنه في النظام الأخير فإن درجة دقة ٩٠٪ أفضل من درجات الدقة الأخرى لأن القيمة المضافة للنظام عند هذه الدرجة أعلى من غيرها ويمكن توضيح ذلك بيانياً (شكل ٤/١٦).



ويتضح من هذا الشكل أن منحنى التكلفة للنظام الفوري يقع فوق منحنى المنافع لهذا النظام عند أى درجة من درجات الدقة، لهذا فإن هذا النظام مرفوض اقتصادياً. أما النظام الذى يتضمن تأخير فترة واحدة ($x = 1$) فإن منحنى التكلفة الخاص به يقع أسفل منحنى المنفعة عند جميع مستويات الدقة البديلة مما يعطى أفضلية لهذا النظام.

تقييم النموذج:

يعانى النموذج العام لحساب التكاليف والمنافع لجريجورى وفان

هورن من بعض أوجه الضعف لعل مرجعها الأساسى الفروض التى كانت ضرورية فى هذا النموذج للحصول على شكل معين لدالتى التكلفة والمنفعة. والفروض التى قام عليها النموذج يمكن تلخيصها كالآتى:

- (١) أن هدف نظام المعلومات هو تعظيم الربح.
- (٢) أن قيمة المعلومات تتناقص من فترة لأخرى (أى مع انخفاض درجة الدقة) بمعدل ثابت.
- (٣) تحديد قيمة قرار معين فى شكل قيمة مطلقة.
- (٤) أن التكاليف المتعلقة بالنموذج هى تكاليف متغيرة.
- (٥) لم يتم الفصل بين التكاليف الاستثمارية للنظام والتكاليف التشغيلية له.

وفيما يلى مناقشة لهذه الفروض:

قد يكون هدف نظام المعلومات تعظيم الربح ولكن هناك أهداف أخرى قد تأملها من النظام المحاسبى للمعلومات بصفة خاصة مثل توفير خدمات أفضل أو توجيه العناية لظاهرة التعلم عن طريق بيانات التدفق العكسى أو تخفيض التكلفة. عموماً فإنه يمكن الاكتفاء بهدف تعظيم الربح لأنظمة المعلومات مبدئياً إلا أن يتم تطوير اطار شامل للتكلفة والمنفعة ممكن أن يأخذ فى الحسبان المنافع والتكاليف الإجتماعية أيضاً. على أن الباحث يرى أنه فى ظل هدف تعظيم الربح فإن هناك ناحية هامة أغفلها النموذج وهى مفهوم البعد الزمنى أو الفترة

التخطيطية (ويقصد بها عدد السنوات التي يخطط أن يستمر النظام المقترح خلالها) وهذا البعد له تأثيره في بناء النموذج وتحديد القيمة المضافة للنظام كما سنرى عند مناقشة فروض التكلفة.

الافتراض الثانى المتعلق بافتراض العلاقة الخطية بين منفعة النظام ودرجة الدقة قد يكون مقبولا في مواقف معينة ولكن لأغراض توفير اطار متكامل للمنفعة يعرض الباحث لدالتين أخريتين (غير خطيتين) لتوضيح العلاقة بين المنفعة ودرجة الدقة بحيث يمكن إستخدام أى منهما في الظروف التي تلائم كل منهما.

أ- الدالة الأولى، ويطلق عليها الدالة الأسية:

وتستخدم في الحالات التي تنخفض فيها قيمة المعلومات بشدة في الفترات الأولى ثم بمعدل أقل سرعة في الفترات التالية. ويعبر عن هذه الدالة كالآتي:

$$F_n = F_0 \times R^n \quad (٦)$$

بمعنى أن قيمة النظام في الفترة المعينة n تساوى القيمة المبدئية مضروبة في معدل التناقص R حيث تحسب R كالآتي: $R = (1 - \frac{F_2}{F_1})$ ، $R = (1 - \frac{F_3}{F_2})$ وهكذا بما يؤدي إلى تناقص سريع في الفترات الأولى ثم تناقص أقل في الفترات التالية وإذا وضعنا $F = F_0$ أى أن القيمة (المنفعة) المبدئية تساوى عدد القرارات في الفترة فإن:

$$F_n = F_0 \times R^n \text{ حيث } n = 1, 2, \dots, M \quad (٧)$$

والهبوط في منفعة المعلومات ولنرمز له مثلاً بالرمز ط في خلال وقت الفاصل م يمكن حسابه كالآتي:

$$ط ن = فن أي - ١ - فن$$

= منفعة النظام في الفترة الرابعة مثلاً - منفعة النظام في الفترة الخامسة وعندئذ فان إجمالي الهبوط في منفعة المعلومات عند فترة معينة تقدر كالآتي:

$$(٨) \quad \sum_{ن=١}^م ط ن = ف . - فن$$

وطبقاً للمعادلة ٦ أي فن = ف . ن

ف

$$\begin{aligned} &= ف . - ف . ن \\ &\sum_{ن=١}^م ط ن = ف . (١ - ن) \\ &\text{وطالما أن } ر = (١ - \frac{٢}{م}) \end{aligned}$$

فإن :

$$(٩) \quad \sum_{ن=١}^م ط ن = ف . (١ - (١ - \frac{٢}{م}) ن)$$

وكتوضيح لتلك الدالة نفترض أن م = ٥ ، ى = ٤ ، عندئذ فإن

$$ف. = ٤$$

$$٢,٤ = (\frac{٢}{٥} - ١) ٤ = ف. ١$$

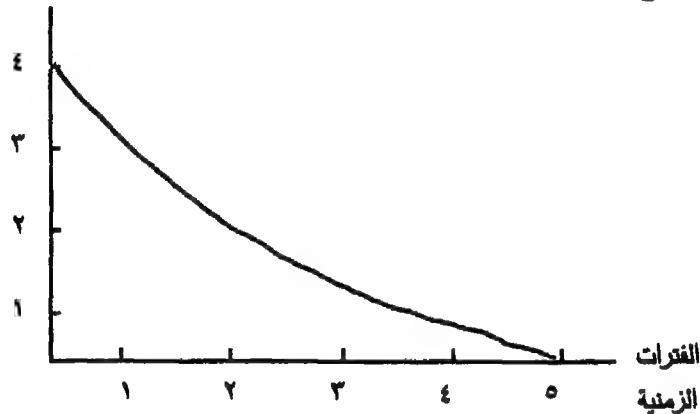
$$١,٤٤ = ٢ (\frac{٢}{٥} - ١) ٤ = ف. ٢$$

$$٠,٨٦٤ = ٣ (\frac{٢}{٥} - ١) ٤ = ف. ٣$$

$$٠,٣١١٠٤ = ٤ (\frac{٢}{٥} - ١) ٤ = ف. ٤$$

ويكون إجمالي قيمة الهبوط في منفعة المعلومات بإستخدام المعادلة ٨ أو ٩ مساويا ٣,٦٨٨٩٦ ويمكن التعبير عن هذه الدالة الأسية بيانيا كالتالى:

عدد القرارات
الصحيحة



شكل ١٧/٤

هبوط قيمة منفعة المعلومات وفقا للدالة الأسية

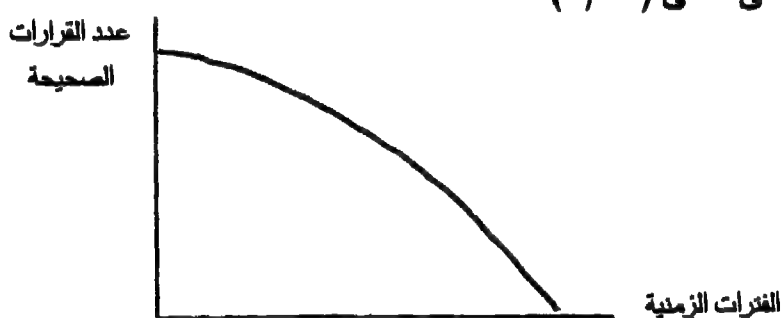
ب- الدالة الثانية: الطريقة السنوية للحساب:

من ناحية أخرى فإنه من السهل أيضا أن نحسب دالة هبوط يكون فيها هبوط المعلومات في الفترات الأولى بطيئاً ويكون أسرع في الفترات الأخيرة (مثل حالات أوامر المخزون) . ويمكن إستخدام طريقة الدفعات

السنوية للحساب حيث مجموع الدفعات السنوية لمبلغ ١ جنيه خلال ن
من الفترات يمكن أن يكتب كالاتى:

$$\sum_{n=1}^p (1+n)^{1-n}$$

وتؤدى إستخدام هذه الطريقة فى الحساب إلى تناقص بطئ فى
الفترات الأولى ثم يزايد بعد ذلك معدل لهبوط فى قيمة المعلومات كلما
أصبحت المعلومات أكثر فقدا ويمكن التعبير عن تلك الدالة بالشكل
البيانى التالى (٤/١٨):



شكل ٤/١٨

والغرض الثالث المتعلق ببناء النموذج يتضمن التحديد الكمى للربح
الناتج من اتخاذ قرار صحيح بالجنيهات. فى بعض المواقف فإن هذا
يمكن تحديده بدرجة مقبولة من الدقة ولكن فى كثير من الحالات فإن
عائد القرار يكون احتماليا. كما افترض هذا النموذج أن د مقدار ثابت
لكل القرارات بمعنى أن عائد قرار واحد صحيح هو ٥ جنيه وأن عائد
١٠ قرارات صحيحة يكون ٥٠ جنيه. أى أن القرارات متساوية الأوزان

وذا ت قيمة متساوية ومستقلة. وهذه الفروض صعب تبريرها فالأكثر احتمالاً أن قيمة د يمكن الفرض الأخير، المتعلق بتقسيم التكاليف إلى ثابت ومتغير وتحميل النموذج بتكلفة الدقة المتغيرة + تكلفة التوقيت المتغيرة، هذا لفرض لم يراعى مفهوم التكاليف التفاضلية فالواقع أن النموذج يجب أن يحمل بالتكاليف المضافة للتشغيل فقط ويتم استبعادها من قيمة المنافع المضافة للوصول إلى صافى المنفعة السنوية للنظام وباستخدام معدل خصم مناسب يتم الوصول إلى القيم الحالية للمنافع الصافية خلال فترة التخطيط (البعد الزمنى، مثلاً أربع سنوات) وتقارن بالتكلفة الاستثمارية للنظام للوصول إلى صافى قيمة النظام، فإذا كانت موجبة يتم قبول النظام وإذا كانت سالبة فإن النظام المقترح يكون مرفوضاً. وعلى ضوء هذا يمكن إعادة بناء المعادلة الأساسية (معادلة ١) فى نموذج جريجورى وفان هورن على النحو التالى:

$$ع = ف - * ت \quad (١٠) \quad \circ \circ$$

$$ف - * = \sum_{ن=١}^ن \frac{ف_n}{(١+ر)^ن} \quad (١١) \quad \circ \circ$$

$$ف_n = ف_n - ت_n \quad (١٢) \quad \circ \circ$$

والمعادلات الثلاثة هذه تم شرحها وتوضيحها فى الفصل الثالث. حيث تعنى المعادلة (١٠) أن القيمة الحالية الصافية للنظام = القيمة الحالية للمنفعة الصافية للنظام ف* - التكلفة الاستثمارية للنظام. بينما المعادلة (١١)، توضح كيفية تقدير المنافع الصافية للنظام خلال حياة

النظام مخصومة بالمعدل r ، أما المعادلة (١٢) فتظهر كيفية تقدير المنافع الصافية للنظام في أحد السنوات على أساسا (ف ن) = المنافع الإجمالية - التكلفة التفاضلية للتشغيل في تلك السنة.

ويرى الباحث أن هذا النموذج رغم أوجه القصور الموجودة به إلا أنه مازال يمثل إطاراً مقبولاً للتعامل مع تقييم أنظمة المعلومات في الحالات الآتية:

- أ- تلك التي يمتد فيها تأثير لتقرير إلى أكثر من فترة.
 - ب- في تلك التي تركز فيها على الدقة والتوقيت كخصائص جوهرية للتقييم.
 - ج- أنه بادخال المتغير الزمني (البعد التخطيطي في النموذج فإنه يصبح قابلاً للإستخدام لتقييم أنظمة المعلومات التي تتضمن أنفق استثماري جوهري) مثل أذخال الحاسب الالكتروني).
- إلا أن النقد الرئيسى الذى يوجه لتلك الدراسة رغم ما أحرى عليها من تعديلات وتحسينات تمثل فى ضعف استندها إلى قوانين الاحتمالات مثل نظرية البايز وغيرها التى تعتمد عليها أغلب الدراسات الحديثة^(١) فى تقدير قيمة أنظمة المعلومات المحاسبية من خلال نظرية القرارات الاحصائية لذلك سيناقش الباحث فى الجزء القادم دراسة وتحليل لنظرية لقرار الاحصائية وإستخدامها لتقدير قيمة أنظمة معلومات المحاسبية والتفاضلة بينها.

(١) مثل دراسة موك وغيره .

الفصل الخامس

قياس قيمة منافع النظام المحاسبي للمعلومات من خلال نماذج اقتصادية المعلومات وديناميكيات النظم

وبعد أن انتهينا في الفصل السابق من عرض ومناقشة بعض النماذج التي يمكن إستخدامها في قياس منافع أنظمة المعلومات المحاسبية يمكننا أن نستكمل في هذا الفصل دراسة نماذج أخرى كمية أكثر تطوراً وتعتمد على النظرية الاحصائية للقرار وقوانين الاحتمالات وهي نماذج نظرية اقتصاديات المعلومات ونماذج ديناميكيات النظم.

هذا وينقسم الفصل الخامس إلى ثلاثة مباحث بحيث يخصص المبحث الأول والثاني لدراسة وتقييم نماذج اقتصاديات المعلومات والمبحث الثالث لدراسة وتقييم نماذج ديناميكيات الأنظمة وذلك على النحو التالي:

المبحث الأول: نموذج اقتصاديات المعلومات لتقدير المنافع المالية لنظم المعلومات.

* عناصر النظرية الاحصائية للقرار.

* تقدير قيمة نظم المعلومات التي توفر معلومات كاملة الصحة.

* تقدير قيمة نظم المعلومات التي توفر معلومات غير كاملة الصحة.

المبحث الثاني: دراسة قيمة (منفعة) المعلومات المحاسبية من خلال نظرية اقتصاديات المعلومات.

* بعض المفاهيم السابقة لقيمة المعلومات المحاسبية .

* ثلاثية قيم (منافع) نظام المعلومات المحاسبى .

* تقييم نماذج اقتصاديات المعلومات .

المبحث الثالث : دراسة وتقييم نموذج ديناميكيات الأنظمة .

المبحث الأول

نموذج اقتصاديات المعلومات لقياس

قيمة المنافع المالية لنظم المعلومات

أن مفاهيم قيمة (منفعة) المعلومات قد تطورت غالبيتها من خلال اقتصاديات المعلومات التي تركز على مفاهيم المعاينة الاحصائية واحصاءات البايزن ونظرية القرارات الاحصائية. وفي هذا السياق فإن نظام المعلومات تكون له قيمة عندما تغير الرسائل المتولدة منه توقعاتنا بخصوص الاحداث بالحالة التي تسهل القرار وتحسن العوائد المتوقعة منه.

وكثير من العمل الرائد في ميدان نظرية القرار الاحصائية واقتصاديات المعلومات يمكن أرجاعه إلى مارشاك وربابورت وفلثام ولافالى وموك^(١) وإلى التحليل الاحصائي للقرارات الإدارية^(٢).

(١) أنظر:

- Jacob Marshak, **Op. Cit.**, pp. 1- 18.
- Alfred Rappaport, "Sensitivity Analysis in Decision Making," **The Accounting Review**, Vol. 42, No.3 (July, 1967), pp. 441- 56.
- Feltham, **Op. Cit.**, pp. 684- 96.
- Irving H. Lavallo and A. Rappaport, "On the Economics of Enquiring Information of Imperfect Reliability," **Accounting Review**, Vol. 43, No. 2 (April, 1968), pp. 225- 230.
- Theodore Mock, **Op. Cit.**, (1971), pp. 765- 78.
- (2) John C.G. Boot, "Payoff Tables, The value of Information and Bayesian Inference" Chapter 12 in **Statistical Analysis for managerial Decisions**, (N.Y.: McGraw- Hill Book Co., 1970), pp. 227- 54.

وتعرض النظرية الاحصائية للقرار لإستخدام قيمة المعلومات نى
 انخاذ القرارات وتركز على الرسائل والتقارير التى تتم على ضوء
 المشاهدات المتعلقة بالبيئة وتعطى اعتبارات محدودة للميكانيكية التى
 يتم بها توليد هذه المؤشرات. وتتعرف اقتصاديات المعلومات (كفرع
 من النظرية الاحصائية للقرار) على نظام المعلومات باعتباره
 الوظيفة التى تحدد العلاقات بين البيئة والرسائل المتولدة كما توفر أساساً
 لتقدير منافع المعلومات وبالتالي توفر أساساً لتقييم أنظمة المعلومات
 البديلة.

وتنطوى النظرية الاحصائية للقرار على خمس عناصر رئيسية
 هى (١):

- ١- الأهداف التى يسعى إلى تحقيقها متخذ القرار. (Objectives)
- ٢- الاحداث المتوقعة (State of Nature or Events)
- ٣- التصرفات البديلة التى يتم المفاضلة بينها. (Alternatives of Actions)
- ٤- توزيع احتمالى للأحداث (Probability Distribution)
- ٥- العوائد الشرطية (Conditional Payoffs)

فأى موقف قرارى ينطوى على متخذ قرار، أو مجموعة من

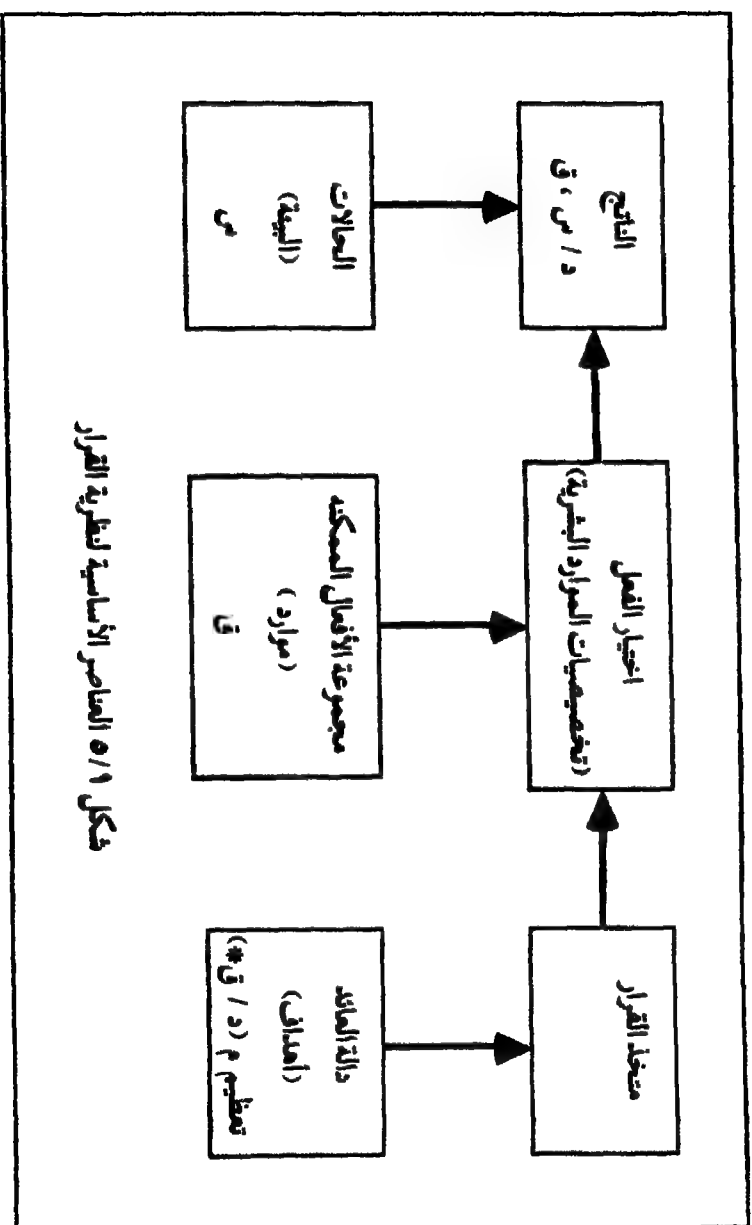
(1) Charles T. Clark and L.L. Schkade, Statistical Analysis for
 Administration Decisions (N.Y.: South- Western Publishing
 Co.), pp. 406- 415.

الأفراد، لديهم حاجة أو تقع عليهم مسئولية القيام باختيار معين . وإذا كان هناك اختيار يجب أن يتم فإن تصرفين أو أكثر من التصرفات البديلة يجب أن تكون متاحة حتى يمكن أن يختار منها متخذ القرار أحدهما . والاختيار من بين التصرفات البديلة يسمى قرارا والهدف من المفاضلة بين التصرفات البديلة هو اختيار التصرف الذى يوفر أفضل عائد أو منفعة .

ومشكلة الاختيار بين التصرفات تنشأ بسبب أنه غير معروف باستمرار على وجه التأكيد أى (الأحداث) سوف تقع . وهذه الاحداث ينظر إليها على أنها حالات بيئية تحدد الناتج من اختيار معين . وإذا كان هناك أكثر من ناتج (عائد) متعلق بأى تصرف فإن احتمال وقوع كل ناتج يجب أن يحدد⁽¹⁾ .

ويوضح الشكل التالى العناصر الرئيسية لنظرية القرارات الاحصائية .

(1) Ibid.. p. 406.



١- الأهداف:

وهي عبارة عن الأغراض أو الغايات التي يسعى إلى تحقيقها متخذ القرار وغالبا ما توضع هذه الأهداف في صورة قواعد للحكم على مجموعة التصرفات البديلة المختلفة واختيار أحداها. وتنقسم الأهداف عموما إلى مجموعتين. الأولى أهداف تعظيم الربح والثانية أهداف تقليل الخسائر أو تقليل التكاليف. ومن أمثلة النوع الأول الهدف الخاص بتحقيق أكبر رقم أرباح ممكن - وهدف تحقيق أكبر مبيعات ممكنة. ومن أمثلة النوع الثاني تحقيق أقل تكاليف أداء خدمه معينة - أو أقل تكاليف ممكنة في إنشاء مشروع استثماري معين. والحقيقة أن تحديد الأهداف في صور مثالية بهذا الشكل يعتبر نوع من التبسيط الضروري في وضع النماذج وتشكيل النظريات. وعموما فإنه يؤخذ على هذا التبسيط للأهداف أمرين: الأول - أن متخذ القرار ليس دائما يسعى إلى اختيار البديل الذي يحقق أكبر ربح ممكن أو أقل تكاليف ممكنة. ذلك أن هناك عوامل أخرى غير كمية يأخذها متخذ القرار في الحسبان عند اختيار البديل المناسب، الأمر الثاني يتعلق بوحدة القياس أو منفعة النقود، فقياس الربح أو حساب التكاليف غالبا ما يعتمد على فرض وجود علاقة خطية بين المنفعة والنقود (عدد الوحدات النقدية) هذا الفرض أثار اعتراض الكثيرين مما دعى البعض إلى استخدام هدف تعظيم المنفعة بدلا من تعظيم الربح^(١).

٢- الأحداث:

تمثل الأحداث في نظرية القرار أحوال أو ظروف الطبيعة التي

(1) Ibid., p. 409.

يمكن أن تحدث خلال فترة العائد^(١). ومن أمثلة هذه الاحداث، الأحجام المختلفة من الطلب على السلعة أو الخدمة، استمرار انحرافات التكاليف غير الملائمة أو تصحيحها تلقائيا الظروف الاقتصادية من كساد أو انتعاش ورواج، مستويات مختلفة من جودة الإنتاج. ويعتبر التنبؤ بهذه الأحداث خطوة لتحديد حجم العائد المتوقع في ظل كل ظرف من هذه الظروف ومع كل استراتيجية من مجموعة الاستراتيجيات البديلة.

والواقع أن متخذ القرارات لا يحتاج إلى الأخذ في الاعتبار جميع التفاوتات المختلفة في حالات البيئة. فالتفاوتات يمكن تجاهلها إذا كانت لا تؤثر على تحليل متخذ القرار بمعنى أن المجموعة الفرعية للحالات المختلفة يمكن أن تمزج في حالة واحدة، إذا كان العائد لكل فعل متساويا بالنسبة لكل الحالات التي أدمجت معا^(٢). ولا شك أن الهدف من ذلك الدمج هو تقليل حالات الطبيعة (الأحداث) إلى أقل عدد ممكن ومجموعة الحالات المتبقية بعد حذف كل التفاوتات التي لا تؤدي إلى تفاوتات في العائد تعرف بأنها مجموعة الاحداث الملائمة للعائد.

وعادة ما يتم عند التنبؤ بالاحداث التمييز بين ثلاثة أحوال يتم فيها اتخاذ القرار. الأولى أحوال التأكد الكامل، وهي الأحوال التي يكون فيها متخذ القرار لديه الفكرة الكاملة عن الأحداث ويستطيع أن يحدد بدرجة ثقة كاملة (١٠٠%) بأن حادثا واحدا سوف يقع. ويدهى أن التنبؤ إلى هذه الدرجة بالاحداث التي سوف تقع يتطلب دراية كاملة بالظروف المحيطة والاعتماد على أدلة وحقائق موضوعية كافية. والنوع الثاني

(١) يقصد بفترة العائد الفترة التي يمكن أن يتحقق فيها العائد من القرار.

(2) American Accounting Asscoiation. Op.Cit., (1971), P. 304.

من الأحوال التي يتم فيها اتخاذ القرار هو ظروف الخطر Risk حيث لا يوجد تيقن كامل بالاحداث ولا دراية كاملة بما سوف يحدث، في المستقبل، لكن يستطيع متخذ القرار أن يتنبأ بوقوع مجموعة من الاحداث (سوف نرمز لها بالرمز س) - كل حدث وليكن س - في هذه المجموعة سوف يقع باحتمال معين. معنى ذلك أن متخذ القرار في هذه الظروف ليست لديه معرفة كاملة بالاحداث ولكن لديه فكرة كافية باحتمالات وقوع هذه الاحداث ويشترط في هذه الاحتمالات أن تكون موضوعية Objective أى بناء على توزيعات تكرارية. والنوع الأخير من الظروف هو أحوال عدم التأكد، حيث تكون المعرفة بطبيعة الأحداث غير كاملة والاحتمالات غير محددة. وغالباً ما يفرق في هذه الظروف بين أحوال عدم التأكد الذي يمكن فيه وضع احتمالات شخصية للأحداث بناء على خبرة ومعرفة متخذ القرار - وبين أحوال عدم التأكد الكامل أو الجهل بالظروف والاحداث والاحتمالات، هذا النوع الأخير من ظروف اتخاذ القرار لا ينطبق عليه نموذج نظرية القرار بينما توجد أساليب أخرى للتعامل معه^(١).

وباختصار فإن نظرية القرار تتعامل مع حالات الخطر - وكذلك مع أحوال عدم التأكد التي فيها يمكن وضع احتمالات للأحداث ولو على أساس التقدير الشخصي.

(١) من أمثلة هذه الأساليب قاعدة أكبر حد أعلى - قاعدة أكبر حد أدنى وقاعدة لابلاس وقاعدة عدم كفاية التبرير وقد تناول هذه القواعد بالتفصيل:
د. أحمد رجب، المحاسبة الإدارية. والأدوات التحليلية والاتجاهات السلوكية، (الإسكندرية: مؤسسة شباب الجامعة، (يناير ١٩٧٧)، الصفحات من ٦٣ إلى ٦٩.

٣- الاحتمالات:

أن دليل متخذ القرارات فى وضع احتمالات حدوث حالات الطبيعية هو افتراض أنه يطاوع قواعد نظرية الاحتمالات. فيجب أن يحدد متخذ القرار لكل حدث s ينتمى إلى مجموعة الاحداث s (سوف يرمز لذلك بـ $P(s)$) احتمال محدد وليكن $P(s)$ ، وذلك على النحو التالي:

الاحتمال $P(s)$	الحدث s
$P_1(s)$	s_1
$P_2(s)$	s_2
$P_3(s)$	s_3
.	.
.	.
.	.
$P_n(s)$	s_n

ويجب أن تراعى فى تقدير الاحتمالات القواعد التالية^(١):

١- ألا يقل احتمال أى حدث عن صفر، أى أن

صفر $\leq P(s)$ لأى حدث

٢- أن مجموع الاحداث يجب أن يكون مساويا الواحد الصحيح، أى أن:

(١) J.S. Demski, information Analysis, (London: Addison- Wesley Pub. Co., Inc., 1972), p. 8.

$$\sum_{s \in S} c_s = 1$$

٣- احتمال وقوع حدث يتكون من عدة أحداث فرعية تبادلية شاملة يساوى مجموع احتمالات هذه الأحداث.

٤- التصرفات (الاستراتيجيات البديلة):

أن نتخذ القرار يجب أن يحدد التصرفات (الأفعال) البديلة Alternative- actions حيث يرمز لكل فعل بالرمز ق ولمجموعة الأفعال البديلة بالرمز ق حيث ق 3 ق. ومن الناحية النظرية فإن عدد البدائل لا يجب أن يقل عن اثنين ويمكن أن يصل إلى ما لا نهاية، وفعل واحد من هذه الأفعال البديلة هو الذى يتم اختياره. ويراعى عند تحديد الأفعال (الاستراتيجيات) البديلة أن يكون عددها محدودا لتسهيل عملية التقييم وذلك عن طريق استبعاد البدائل التى تبدو غير ممكنة أو يظهر منذ البداية أنها لا تحقق الأهداف المطلوبة.

٥- العوائد الشرطية:

ويرمز لها بالرمز د / س، ق أى أن تقدير العائد يتوقف على تحديد الحدث الذى سوف يقع (س)، الفعل أو البديل المعين (ق) ويفضل وضع العوائد الشرطية فى شكل مصفوفة كالاتى:

شكل ٥/٢

٣ س	٢ س	١ س	الاحداث / الأفعال
١٣ د	١٢ د	٢١ د	١ ق
٢٣ د	٢٢ د	٢١ د	٢ ق

ويتطلب تحديد العوائد الشرطية فهم كلى للموقف القرارى وعناصره الرئيسية والإيرادات والتكاليف للأنشطة المرتبطة به. وغالبا ما توضع تقديرات العوائد الشرطية فى صورة تدفقات نقدية مع الأخذ فى الحسبان القيمة الحالية للنقود إذا كان عنصر الوقت ذات أهمية فى اتخاذ القرار^(١).

نخلص مما سبق أن متخذ القرار يحدد فى موقف قرارى معين:

- ١- أحوال الطبيعة الملائمة للعائد (الأحداث) س
- ٢- الأفعال (الاستراتيجيات) البديلة ق
- ٣- احتمال وقوع كل حدث ح
- ٤- العائد الشرطى من كل زوج من الاحداث والأفعال د/س، ق.

ولاشك أن تحديد العناصر الأربعة يتوقف على خبرة متخذ القرار والتي يمكن أن نرمز لها بالرمز خ. ومن ثم فانه يمكن لنا أن نطلق على مجموعة (س، ق، ح، د/خ) بنموذج القرار A decision model^(٢).

(1) G.A. Feltham, Op. Cit., p. 685.

(2) J.S. Demski, Op. Cit., P. 11.

ولأغراض التبسيط فإننا سنتجاهل ذكر خ، وأن كان مفهوماً ضمناً أن تحديد العناصر الأربعة الأخرى يتوقف على خبره الحالية لمتخذ القرار، وتستخدم تلك العناصر الأربع في تحديد القيمة Value المتوقعة لكل بديل وتحسب هذه القيمة على أساس ترجيح لعوائد الشرطية في كل بديل بالاحتمالات المتعلقة بها. ويعتبر أفضل بديل، الفعل (الاستراتيجية) التي تعطى أكبر قيمة متوقعة إذا كان الهدف تعظيم الربح أو أقل قيمة متوقعة إذا كان الهدف تقليل التكاليف.

ويظهر الجدول التالي النموذج الأساسي للنظرية الاحصائية للقرار

وعلى الرغم من أن نظرية القرار فى نموذجها الأساسى لا تأخذ المعلومات صراحة فى الاعتبار، إلا أن هذا النموذج يوفر الأساس لعدد من التحليلات التى تأخذ ناحية المعلومات مباشرة فى الحسبان. وربما أن أهم ناحية أساسية للمعلومات فى نظرية القرار هى تقدير قيمة المعلومات الكاملة وغير الكاملة^(١).

أ- تقدير قيمة المعلومات الكاملة:

أن غرض المعلومات فى عملية اتخاذ القرار هو تخفيض عدم التأكد بالنسبة للنتائج (العائد) الذى سوف ينتج من كل فعل. ويعنى هذا فى نظرية القرار تخفيض عدم تأكد لأى حدث يحتمل وقوعه فى فترة العائد. من الواضح أن أفضل المعلومات هى التى سوف تستبعد تماما عنصر عدم التأكد، وبالتالي تسمح لمتخذ القرار بتقدير الحالة^(٢) التى سوف تحدث بتأكد تام^(٣) بمعنى أنه إذا أستطاع نظام المعلومات أن يخطر متخذ القرارات بأن الحدث س سوف يقع بتأكد تام - فإن متخذ القرار يختار من مجموعة الأفعال البديلة ق - ذلك البديل الذى سوف يحقق له أكبر عائد ممكن ويتجنب سائر البدائل الأخرى التى تكون منفعتها أقل. وحيث أنه يتم تقدير قيمة المعلومات الكاملة ولا نعرف بالتحديد القاطع أى الأحداث سيخطرنا بها نظام المعلومات فإننا نحسب القيمة المتوقعة للقرار فى ظل المعلومات الكاملة على أساس المتوسط المرجح لحاصل ضرب احتمالات الأحداث فى العوائد الشرطية لأفضل البدائل.

(1) A.A.A. Op. Cit., 1971, p. 302.

(2) The State (or Event).

(3) Idem.

جدول ٥/٣

النموذج الأساسي للنظرية الاحصائية للمقار

مجموعة الأفعال البديلة المتاحة لمتخذ القرار.	ق - مج ق :
مجموعة الأحداث الممكنة خلال فترة العائد	س - \sum س :
العائد (المنفعة) المتعلق بكل ناتج من الفعل ق والحدث س.	د (س، ق)
الاحتمال الأولي أن الحدث س سوف يقع ^(١)	ح س
العائد المتوقع إذا اختير الفعل ق .	م (د / ق) -
	\sum د (س، ق) . ح س س د س
العائد المتوقع إذا اختير الفعل الأمثل ق*	م (د / ق*) -
	أفضل \sum د (س، ق) . ح س ق د س د س

(١) كثير من النماذج تفترض أن الحدث يكون مستقلاً عن الفعل المختار، ولكن في بعض الحالات فإنه يكون من المرغوب فيه أن نفترض أن الاحتمال الذي سوف يقع به الحدث يكون مشروطاً بالفعل المختار، في هذه الحالة الأخيرة فإنه يتعين استخدام ح (س / ق) بدلاً من ح س.

والقيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة ورمزها ك هي الفرق بين:

(١) العائد المتوقع بافتراض أن متخذ القرار يستطيع أن يحصل على هذه المعلومات الكاملة (ورمزها هـ) وعندئذ يختار أفضل فعل على ضوء تلك المعلومات ويحسب هذا العائد كالاتي:

$$م (د/ق، *هـ) = \sum_{س=١}^{أفضل} (ق د (س، ق) \cdot ح س)$$

(٢) العائد المتوقع من اختيار أفضل فعل على ضوء المعلومات الأولية لمتخذ القرار (م (د / ق *).

بمعنى أن:

القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة ك =

$$\sum_{س=١}^{أفضل} (ق د (د / س، ق) \cdot ح س) - م (د / ق *)$$

وتمثل القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة حد أقصى لما يمكن أن يتحملة التنظيم في سبيل توفير هذه المعلومات.

فإذا كانت قيمة المعلومات الكاملة غير اقتصادية لتدبير الانفاق على المعلومات الإضافية موضوع التحليل فانه لا جدوى من الحصول على هذه المعلومات.

ب- تقدير قيمة المعلومات غير الكاملة:

أن المعلومات الكاملة قد لا تكون متاحة، وفي هذه الأحوال فإن التقديرات الأولية للنواتج (للعائد) قد تتأثر بالمعلومات الإضافية رغم عدم كونها مؤكده تماماً^(١) فقد يطلب متخذ القرار من نظام المعلومات جميع بيانات إضافية وإجراء تنبؤات وتجارب وتحاليل جديدة وإعداد مجموعة من التقارير قبل اتخاذ القرار. المشكلة الآن هي كيفية تقدير قيمة المعلومات الإضافية قبل طلب هذه التقارير من نظام المعلومات.

بفرض أن بعض الرسائل (المؤشرات) قد تم تحويلها إلى متخذ القرار من نظام معلومات معين ع. قد تكون الرسالة عبارة عن رقم تكلفة معين مرسل له من قسم الحسابات أو قد تكون نتيجة استقصاء للسوق أو أى مزيج آخر يمكن تخيله من الرسائل والأنظمة. وقبل أن يستلم متخذ القرار الرسالة فإنه لديه احتمال شخصى بأن الحدث (الحالة) س سوف يقع بتوزيع احتمالى مسبق ح س، حيث س 3 س، وبعد استلامه الرسالة (ن) من النظام (ع) فإن متخذ القرار قد يغير دث س من ح س إلى ح (س / ن، ع)، حيث ١٩٤ الاحتمال المعين للح س 3 س، بمعنى التحول من احتمال وقوع الحدث س إلى الاحتمال الشرطى لوقوع الحديث س إذا كانت الرسالة المرسله هي ن ١ من نظام المعلومات ع. ويمكن وضع هذه الاحتمالات اللاحقة فى شكل مصفوفة كما فى الشكل التالى على فرض أن مجموعة الاحداث س = س١، س٢، س٣ ومجموعة الرسائل ن = ن١، ن٢، ن٣.

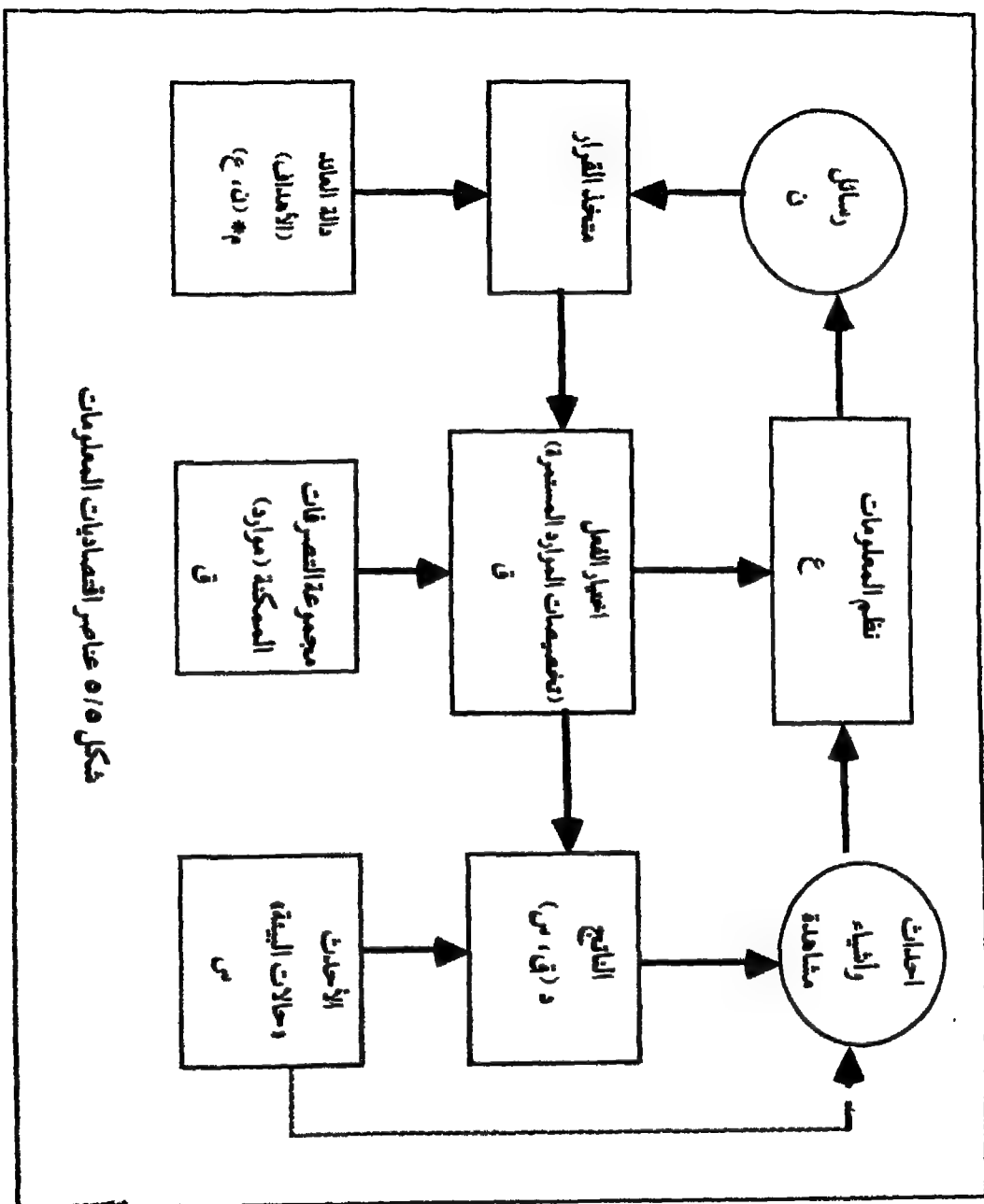
(1) G.B. Davis. Op. Cit., P. 177.

شكل ٥/٤

الرسائل الأحداث	١ ن	٢ ن	٣ ن
١ س	١ ن / ١ س ح	١ ن / ٢ س ح	١ ن / ٣ س ح
٢ س	٢ ن / ١ س ح	٢ ن / ٢ س ح	٢ ن / ٣ س ح
٣ س	٣ ن / ١ س ح	٣ ن / ٢ س ح	٣ ن / ٣ س ح

ويُفسر الاحتمال ح ن / ١ س على أنه احتمال استلام الرسالة ن ١ التي تنبؤنا بوقوع الحدث س ١ ويقع فعلا الحدث س ١ . بينما الاحتمال ح ن / ١ س يفسر على أنه احتمال استلام الرسالة ن ١ التي تنبؤنا بوقوع الحدث س ١ ولكن يقع الحدث س ٢ . وتُعبّر الاحتمالات ح ن / ١ س ، ح ن / ٢ س ، ح ن / ٣ س عن احتمالات نجاح نظام المعلومات في التنبؤ بالأحداث س ١ ، س ٢ ، س ٣ أما باقي الاحتمالات الأخرى فتُعبّر عن فشل نظام المعلومات بالتنبؤ بهذه الأحداث . ويلاحظ أن مجموع الرسائل الخاصة بحدث معين = ١ صحيح . ويمكن استنتاج التوزيعات الاحتمالية لرسائل المعلومات بناء على تجارب عملية أو إحصائيات تاريخية أو خبرة ومعرفة شخصية بالأحداث والرسائل .

والحسابات الملائمة قد تم تنظيمها في الجدول التالي رقم ٥/٦ والعناصر الأساسية للنموذج قد وضحت في شكل رقم ٥/٥ ويلاحظ أن كلا من الشكل والجدول قد يشار إليهما على أنهما نموذج اقتصاديات المعلومات:



جدول ٥/٦ القيمة المتوقعة للمعلومات غير الكاملة

ع - { ع }	مجموعة أنظمة (أو عمليات أو تجارب) المعلومات البديلة المتاحة لمتخذ القرار.
ن = { ن }	مجموعة الرسائل الممكنة المتولدة من أنظمة (عمليات) المعلومات الاحتمال الشرطي أن الرسالة ق سوف ترسل إذا كانت البيئة في الحالة س، وكان نظام المعلومات المستخدم هو ع.
ح ع (س / ق)	الاحتمال الشرطي أن الحالة س سوف تقع إذا تلقى متخذ القرارات الرسالة ن من نظام (عملية) المعلومات ع.
ح ع (س ، ن)	الاحتمال الأولي أن الحالة س سوف تحدث وأن العلامة (الرسالة) ن سوف تتولد من عملية (نظام) المعلومات ع.
ح ع (ن)	الاحتمال الأولي أن العلامة ن سوف ترسل من نظام (عملية) المعلومات ع.
إن متخذ القرار يجب أن يحدد واحدة من المجموعات الثلاثة التالية من التوزيعات الاحتمالية:	
(١) ح ع (ن / س) و ح س	
(٢) ح ع (س ، ن)	
(٣) ح ع (س / ن) و ح ع (ن)	
ويمكن تحديد المجموعة (٣) كالاتي:	
(١) ح ع (ن) = $\sum_{س} ح ع (ن / س) \cdot ح س$	
و:	
(٢) ح ع (س / ن) = $ح ع (ن / س) \cdot ح س \div ح ع (ن)$	
وهذه المعادلة الأخيرة تعد تطبيقاً لنظرية البايز:	
إن احتمال ناتج معين على ضوء معرفة كل من المعلومات الجديدة والأولية = { احتمال المعلومات الجديدة بمعرفة الناتج \times احتمال الناتج بمعرفة المعلومات الأولية } \div احتمال	

المعلومات الجديدة بتوافر المعلومات الأولية.

أولاً:

العائد المتوقع الأقصى بتوافر نظام (عملية) مطومات معين والعلامة (الرسالة) المرسل من هذا النظام يساوى:

$$م * (ن، ع) = \sum_{ن} \sum_{ع} \frac{د}{س} ق \cdot ح ع (س / ن) -$$

ومعطى هذا أن تحديد أفضل بديل يتم كالآتى:

أ- تحديد البدائل الممكنة ق.

ب- حساب القيمة المتوقعة لكل بديل ق وذلك بإيجاد مجموع حاصل

ضرب العائد الشرطى د/ س، ق فى الاحتمال اللاحق ح ع (س / ن)

وذلك بالنسبة لكل حدث س د س .

ج- المقارنة بين القيم المتوقعة للبدائل المختلفة لتحديد أفضل بديل.

ثانياً:

إيجاد مجموع حاصل ضرب أفضل بديل بعد الحصول على كل رسالة فى

الاحتمال الحدى الخاص بهذه الرسالة وذلك بالنسبة لكل رسالة د ن ويكون

النتاج هو القيمة المتوقعة بعد الحصول على المعلومات الإضافية ك ولو رمزنا

لهذه القيمة بالرمز م * (ع) فإن:

$$م * (ع) = \sum_{ن} م * (ن، ع) ح ع (ن)$$

ثالثاً:

والقيمة المتوقعة للمعلومات غير الكاملة (الإضافية) لنظام (عملية)

معلومات معين (وسنرمز لهذه القيمة بالرمز ف) تساوى:

$$ف = م * (ع) - م (د / ق) *$$

أى أنها تحسب بطرح القيمة المتوقعة قبل الحصول على المعلومات من

القيمة المتوقعة بعد الحصول على هذه المعلومات.

والقيمة المتوقعة لنظام (عملية) معلومات معين يجب أن تقارن مع التكلفة المتوقعة للنظام. ونظام المعلومات الذى يقدر له أكبر قيمة صافية يكون مرغوبا فيه أكثر من غيره.

هذا وبعد أن عرضنا للنموذج الرياضى لتقدير المنافع من خلال نظرية اقصاديات المعلومات ننتقل لمناقشة مدى إمكانية الاستفادة من هذا النموذج فى تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية. علما بأن تطبيق هذا النموذج فى تقييم أنظمة معلومات محاسبية سنعرض له فى الفصل السادس بالباب الثالث.

المبحث الثاني

دراسة قيمة المعلومات المحاسبية من خلال نظرية

اقتصاديات المعلومات

الواقع أن التطورات الحالية في مفاهيم قيمة المعلومات قد اتصفت بالتركيز على قيمة المعلومات من خلال نظرية اقتصاديات المعلومات مع التأكيد على ناحية واحدة محدودة وهي القرار بمعنى أن نظام المعلومات تكون له قيمة فقط عندما تغير الرسائل المتولدة منه توقعاتنا بخصوص الاحداث بالحال التي تسهل القرار وتحسن العوائد المتوقعة منه وهذا يعنى أن منفعة النظام دالة لتوفير تقديرات احتمالية أفضل (أى بما يعادل تخفيض عنصر عدم التأكد) عن تلك الأحداث التي تؤثر على المشكلة القرارية. ويعتقد الباحث أن الاستمرار في هذه المنهجية قد يهدم هذا الأسلوب في مجال تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية حيث مازال التسجيل التاريخي للأحداث هو الأساس وأن البيانات المقدرة هي الاستثناء وهذا يعنى بعبارة أخرى أن البيانات المحاسبية سوف تفتقر إلى القيمة طالما أنها لا تركز بطريقة مباشرة على القاء الضوء على الأحداث الجارية والمستقبلية ومن ثم فإن قيمة النظام المحاسبى للمعلومات لا تستمد فقط من قيمته الاقتصادية في تسهيل اتخاذ القرارات (أو اتخاذ قرارات أفضل) بل يستمد قيمته أيضا مما يوفره من بيانات محاسبية تفيد في مجالى التعلم وبناء النماذج أى أن للنظام المحاسبى ثلاثة قيم:

١- قيمة اقتصادية للمعلومات.

٢- قيمة النظام في مجال التعلم (قيمة النموذج).

٣- قيمة النظام في مجال فعالية الفعل (التدفق العكس للمعلومات).

وبناء على هذا فإن بقية هذا المبحث سيخصص لمناقشة ثلاثة نقاط
بالتحديد:

١- عرض للدراسات الرائدة في مجال نظرية اقتصاديات المعلومات
بما يظهر أن التركيز تم على أساس أهمية المعلومات في مجال
القرار.

٢- مناقشة المفاهيم الثلاثة المقترحة لنظام المعلومات المحاسبي.

٣- تقييم نماذج اقتصاديات المعلومات.

أولاً: بعض المفاهيم السابقة لقيمة المعلومات:

في استقصاء الطرق التي ينظر بها إلى المعلومات على أن لها قيمة
يظهر جلياً أن التركيز كان منصبا على ناحية القرار. وكثيراً من العمل
الرائد في هذا الميدان يمكن إرجاعه إلى مارشاك^(١) وإلى احصاءات
الأعمال^(٢). ولقد تم تبسيط نموذج أكثر نمطية للقيمة المتوقعة للمعلومات
في العديد من الدراسات مثل دراسة موريس^(٣) الذي ناقش القيمة
المتوقعة للمعلومات الكاملة حيث بين أن الرسالة (لمعلومات) المعينة
تكون لها قيمة عندما نتوقع أن متخذ القرار يستطيع أن يحسن تقديره
لحدث معين غير قابل للرقابة مثل الطلب السوقي ويكون فرض المعرفة
المسبقة لحساب القيمة الاقتصادية للمعلومات الكاملة جوهرياً. وهناك
أيضاً فال وراپورت^(٤) اللذان ناقشا اقتصاديات الحصول على معلومات

(1) J. Marshak, Op. Cit.

(2) John C.G. Boot, Op.Cit, Pp. 327- 354.

(3) W.T. Morris, Managenent Science (N.Y.: Prentice-Hall Book
Co., 1968).

(4) Friving Lavallo & Alfred Rappaport, Op.Cit., pp. 225- 230.

غير كاملة اعتمادا على الدراسة التي اجراها رابورت وتطويرا لها . حيث إستخدما تحليل الحساسية ونظرية القرار الاحصائية فى اتخاذ قرار يصدد المعلومات (بمعنى هل جزء معين من المعلومات يكون مطلوبا؟) وخلصا إلى أنه إذا كانت قيمة قرار معين بإستخدام مدخل تحليل الحساسية غير حساسة للمتغيرات المقدرة، فإن القرار بعدم الحصول على معلومات إضافية يمكن أن يتم بدون الالتجاء إلى نموذج القرار الاحصائى. أما إذا كانت قيمة القرار المعين حساسة لتلك المتغيرات وكان قرار المعلومات غير واضحا فإن نموذج القرار الاحصائى يمكن إستخدامه كمرشد لاتخاذ قرار المعلومات.

وهناك بحوث أخرى قد بسطت التصور الأصى للقيمة الاقتصادية للمعلومات وإستخدمت النماذج الاحصائية لتقدير قيمة المعلومات . على سبيل المثال نجد فلثام^(١) الذى وضع اطارا نظريا لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية من خلال نظرية القرار الاحصائية وبين أن النظام المحاسبى ولو أنه يرسل إشارات عن الأحداث السابقة إلا أنه افترض وجود علاقة بين الأحداث الماضية والأحداث المستقبلية تجعل من الممكن التنبؤ بطريقة احتمالية بالأحداث المستقبلية على ضوء الاحداث السابقة ونظام المعلومات المحاسبى المستخدم . وخلص إلى أن المعلومات الملائمة هي المعلومات التى تزيد من دالة العائد وإلى أن نظام المعلومات يمكن أن يقيم على أساس مقارنة عائد القرارات المتوقعة من عدة أنظمة بديلة واختيار النظام الذى يوفر أحسن عائد صافى والذى على أساسه تحدد قيمة المعلومات .

ويؤخذ على دراسة فلثام هذه ما يلى:

(1) Gerald Feltham, Op.Cit., pp. 684- 696.

١- التركيز على ناحية القرار في تقدير قيمة نظم المعلومات المحاسبية.

٢- أنه حتى بالنسبة لنظم المعلومات المحاسبية التي تركز على ناحية القرار في تقييمها فإن النموذج الذي إستخدمه فلتام يتطلب كثير من الفروض التبسيطية حتى يكون فعالاً ومناسباً. ومما لا شك فيه أن عملية الاستبعاد والتبسيط قد تحذف متغيرات جوهرية مما قد يقضى على فائدة النتائج.

٣- أنه لو استخدمت متغيرات كثيرة في نموذج فلتام فإن الصعوبات الرياضية للنموذج تكون واضحة.

ولقد قلم فلتام بعد ذلك بدراسة أخرى مشتركة مع ديمسكى لدراسة طبيعية نماذج القرارات ونماذج تقييم المعلومات والعلاقات المترابطة بينهم وانتقل الكاتبان من التنبؤ بالأحداث أو تقديرها إلى تقدير معالم نموذج القرار^(١).

ويؤخذ على نماذج فلتام وديمسكى أنهم لم يأخذوا في الاعتبار منفعة التعلم الناتجة من التدفق العكسي لنتائج القرارات. فقيمة المعلومات المحاسبية ليست فقط في مساهمتها في تخفيض عدم التأكد مقاساً بالزيادة في دالة العائد، إنما المعلومات المحاسبية لها وظائف ثلاثة^(٢):

١- التسجيل - ماينجز هل هو جيد أى سى؟

(1) G.Feltham and J. Demski., "The Use of Modles in Information, "The Accounting Review, Vol. 45, No.4 (Oct., 1970), pp. 623- 638.

(2) H.A. Simon, Hguet Z, Kow, G. Kozmetsky and G. Tyndall. **Centra-
lization and Decentralization in Organizing the Controller's Depart-
ment** (Controllershship Foundation, 1954), pp. 2-3.

٢- توجيه الانتباه - ما هي المشاكل لتي يجب أن نهتم بها؟

٣- حل المشاكل - من بين الطرق العديدة لتأدية العمل ما هو أفضلها؟

وتتجاهل جميع هذه الدراسات والنماذج السابقة الدور الذي تلعبه البيانات المحاسبية في التسجيل وتوجيه الاهتمام. ومن وجهة نظر التعلم فان ينج^(١) قد قام بتنظيم الامتداد الجوهرى نحو مشكلة القرار الديناميكية. ولقد أظهر بإستخدام نموذج اقتصاديات المعلومات أن كل من قيمة المعلومات لفترة واحدة والقرارات المثلى تكون حساسة لعدد من فترات القرار وأكثر أهمية من ذلك فأن ينج قد قرر ضمنا قيمة (منفعة) التدفق العكسى للمعلومات. كما ميز موك بين نوعين من التعلم^(٢):

١- تعلم النظام أو النموذج الذى يؤثر على العائد.

٢- تعلم أى استراتيجيات القرار تكون أكثر فعالية (منفعة فعالية الفعل كما أطلق عليها موك).

يخلص الباحث من استعراض النماذج السابقة والبحوث المستمدة فى ميدان اقتصاديات المعلومات إلى أن نظرية القرارات الاحصائية يمكن إستخدامها فى تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية وأنه يمكن تقييم النظام المحاسبى المعين على أساس قيمته الاقتصادية فى مجال

(1) C.C. Ying, "Learning by Doing-An Adaptive Approach to Multi Period Decision, " **Operation Research** (Sept. Oct., 1967), pp. 797- 812.

(2) Theodre Mock, "The Value of Budget Information, " **The Accounting Review**, Vol. 48, No.3 (July, 1973), p. 5.

القرارات أو على أساس قيمته في مجال التعلم حسب طبيعة نظام المعلومات المحاسبي والهدف منه.

ويرى الباحث أن هذا المدخل يناسب أنظمة المعلومات المحاسبية بصفة خاصة حيث أنه إذا لم نأخذ بالمنفعة التعليمية لنظام المعلومات المحاسبي عند تقييم مدخل التكلفة والمنفعة فإنه ربما تهدر معظم الأنظمة المحاسبية على أساس أن كثير من الأنظمة المحاسبية قد لا يكون لها قيمة اقتصادية من وجهة نظر حل المشاكل واتخاذ القرارات باعتبار أن كثير من الأنظمة المحاسبية للمعلومات قد لا يركز على هذه الناحية ويوجه اهتمامه إلى نواحي التسجيل وتوجيه الانتباه كما أسلفنا.

ثانياً: ثلاثية قيم نظام المعلومات المحاسبي وفقاً لدراسة موك:

لقد كان الغرض الأساسي لدراسة موك هو أن الرسالة (المعلومة) المعينة المتولدة من نظام المعلومات المحاسبي لها ثلاثة قيم محتملة⁽¹⁾: القرار، النموذج والتدفق العكسي - وأن كل احتمال يجب أن يؤخذ في الاعتبار عند تقييم نظام معين للمعلومات المحاسبية. ويوضح النموذج التالي العلاقات الأساسية بين المعلومات والقرار والعائد في تلك الدراسة.

(1) Thoedre Mock, Op.Cit., (1971), pp. 768- 71.



ويفترض موك أن متخذ القرار أو مصمم نظام المعلومات يفترض فيه أن يكون قادراً على تحديد كل المكونات لهذا النموذج بالإضافة إلى العلاقات الاحتمالية بين الأحداث والرسائل. بمعنى افتراض أن متخذ القرار يبدأ بمجموعة من البدائل A (٢) ومجموعة الأحداث الملائمة

(١) Ibid., p. 769.

(٢) الرمز A يشير إلى دراسة موك أما الرمز ق (وعموماً الرموز التي باللغة العربية) تشير إلى نموذج نظرية القرار الاحصائي واقتصاديات المعلومات الذي عرضه الباحث في الفصل الرابع.

للعائد Z (س)، ونموذج معين يربط الأحداث بالأفعال البديلة والنواتج، ودالة المنفعة للنواتج الممكنة والاحتمالات الأولية للأحداث $\emptyset Z_i$ (ح س) والرسائل $\emptyset Y_i$ (ح ن) والاحتمالات الشرطية للرسائل لأحداث معينة $\emptyset (Y_i / Z)$ (ح (ق / س) ويمكن عرض هذه العلاقات في مصفوفات مثل مصفوفة النواتج $\emptyset Z_{ij}$ (العائد) من كل زوج من الأحداث Z_j والبدائل Y_i (١)، ومصفوفة الاحتمال الشرطي لرسالة معينة بالنسبة لحدث معين $\emptyset (Y_i / Z_j)$ (٢).

إن مشكلة القرار التي يتم دراستها باستمرار في النماذج (كمثل ذلك المبين في الشكل ١ / ٥) هي الاختيار الذي يتم في نفس الوقت لقاعدة قرار معينة ونظام معلومات معين I . ووفقاً لهذا فإن القيمة الاقتصادية للمعلومات EVI يمكن تعريفها بهذا المعنى على النحو التالي:

١- القيمة الاقتصادية للمعلومات:

إن نظام المعلومات المعين ويطلق عليه غالباً هيكل المعلومات يتصف بالعلاقات التالية: $\emptyset (Y_i / Z_{ij})$ أو $\emptyset (Y_i / Z)$ (ح (ن / س) حيث أنه في ظل المعلومات كاملة الصحة فإن:

$$\emptyset (Y_i / Z_j) = 1 \quad \text{عندما} \quad i = j$$

وكذلك

$$\emptyset (Y_i / Z_j) = 0 \quad \text{عندما} \quad i \neq j$$

ويلاحظ أنه باستخدام نظرية بايز وبافتراض استقلال الأحداث

(١) مثال لهذه المصفوفة راجع صفحة ١٩٠ (شكل ٢ / ٥)

(٢) كمثال لهذه المصفوفة راجع صفحة ١٩٦ (شكل ٤ / ٥).

والرسائل فإن احتمال وقوع حدث معين على ضوء رسالة معينة
 $\emptyset(Z_j / Y_i)$ يمكن أن تحدد كالآتي:

$$\emptyset(Z_j / Y_i) = \emptyset(Z_j) \emptyset(Y_i / Z_j) + \emptyset(Y_i)$$

وتعاريف قيمة المعلومات من الناحية الاقتصادية تحدد أما على
 أساس مفهوم إجمالي أو صافي أو تفاضلي^(١) وذلك على النحو التالي:

*** القيمة الاقتصادية المتوقعة لنظام المعلومات I**

$$GEV (Gross Economic Value) =$$

$$\Sigma_j = [\Sigma_i w \{Z_j, \alpha^*(Z_j, Y_i)\} \emptyset(Z_j)] \emptyset(Y_i)$$

حيث Y_i تشير إلى الرسائل المختلفة التي يتم إرسالها من نظام
 المعلومات I. أما * فتشير إلى قاعدة القرار المثلى التي تحسب عادة عن
 طريق تعظيم الدالة المتوقعة للعائد.

*** القيمة الصافية المتوقعة للنظام I تعادل قيمته الإجمالية منقوصاً
 منها تكلفة المعلومات. بمعنى**

$$NEV (Net Economic Value) = GEV (1) - C (1)$$

*** القيمة التفاضلية (الحدية أو المقارنة) لنظامين للمعلومات I_2 ، I_1**
 تعادل $NEV_{I_1} - NEV_{I_2}$ والقيمة الاقتصادية للمعلومات كما جاءت في
 تعاريف ومعادلات موك السابقة مشتقة من نظرية اقتصايات المعلومات
 ولا جديد فيها وسبق عرضها بالتفصيل في الفصل الرابع إلا أن موك لم
 يكتف كما سبق أن ذكرنا بالقيمة الاقتصادية للمعلومات في تقييم أنظمة

(1) Ibid., p. 770.

المعلومات المحاسبية بل ذكر أن هناك قيم أخرى لابد أن تأخذ في بعض الأحيان لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية خصوصاً في الحالات التي لا يتوافر فيها شرط المعرفة المسبقة بالعلاقات الاحتمالية بين المتغيرات المختلفة. ذلك أن استبعاد هذا الشرط يؤدي إلى وجود قيم محتملة مختلفة لنظام المعلومات ويرى موك إمكان الوصول إلى تلك القيم عن طريق مدخل EVI حيث يكون القرار هو قرار بحث A re- search decision (ما هو النموذج الذي سوف نفترضه) وليس قرار فعل معين An action decision.

٢- قيمة النموذج للمعلومات MV (1) Model Value of Information

عرف موك هذه القيمة بأنها الزيادة المتوقعة في العائد الناتجة من نظام معين للمعلومات يسمح لمتخذ القرار بتحسين نموذج (أو نظريته للأحداث)^(١). وفي التطبيق فإن قيمة النموذج تتحقق من مقارنة نظامين أو أكثر المعلومات.

إن المعلومات التي يمكن أن تكون لها قيمة في تحسين النموذج الذي يدركه متخذ القرار يمكن أن تفسر من خلال نموذج القيمة الاقتصادية للمعلومات (EVI)، مثل هذه المعلومات يمكن التفكير فيها على أنها تحرك عدم التأكد بخصوص الاحتمالات الأولية (المسبقة) للأحداث واحتمال نواتج لأحداث معينة. بعبارة أخرى فإنه من خلال نموذج القيمة الاقتصادية (EVI) فإن المعلومات تكون لها قيمة إلى المدى الذي تستبعد به عدم التأكد عن احتمال وقوع حدث معين على ضوء ارسال رسالة (تقرير) معين.

(1) Ibid., pp. 770 - 771.

٢- قيمة فعالية الفعل (التدفق العكس) للمعلومات AEV (1)

عرف موك هذه القيمة بأنها: «الزيادة المتوقعة في العائد الناتجة من تغير معين في دالة المعلومات التي تقود إلى نموذج أفضل لمضمون وفعالية البدائل من القرارات»^(١). بمعنى أن هذه القيمة تشتق من تحسين مقدرة متخذ القرارات على تحديد النتائج المحتملة لأفعاله (لقراراته) على ضوء أحداث ورسائل مختلفة أن كثيراً من القرارات التي تنطوي على معلومات مالية يكون التدفق العكس مطلوباً لكي تقيم استراتيجيات القرار (أو بما يعادل تقييم الأداء الإداري)، وذلك لاختيار النماذج الافتراضية (التخمينية) عن العلاقات بين الأحداث والأفعال السابقة والحالية وحتى للمساعدة على التعرف على وجود مشكلة ما.

وعموماً فإن أى من القيم الثلاثة أو غيرها من القيم يمكن من وجهة نظر الباحث اشتقاقها جميعاً من خلال نظرية اقتصادية للمعلومات. أو ما يطلق عليها موك بالقيمة الاقتصادية للمعلومات.

والخلاصة أن المدخل الحديث لتبويب القيم المحتملة لنظام المعلومات يعتمد على تبويب ثلاثي القيم:

١- القيمة الاقتصادية لنظام المعلومات. وتستخدم في تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية التي تصمم بهدف تحسين اتخاذ القرارات، سواء كان هذا التحسين ناتجاً من توقيت أفضل للمعلومات أو تجميع وعرض بيانات إضافية أو غيرها من الخصائص المرغوبة في المعلومات.

والشرط الأساسي لاستخدام القيمة الاقتصادية في التقييم هو معرفة

(1) Ibid., p. 771.

متخذ القرار (أو مقيم المعلومات) للعلاقات بين متغيرات القرار أو ما يطلق عليه معرفة نموذج القرار.

٢- قيمة النموذج لنظام المعلومات. وتستخدم في تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية التي تصمم بهدف توفير معلومات تغذية عكسية تساهم في توفير فرص تعلم لمتخذي القرارات (أو مقيمي المعلومات) في حالة عدم تأكدهم من هيكل المشكلة أو إذا كان هذا الهيكل يتوقع أن يتغير من فترة لأخرى. عندئذ فإن المعلومات يمكن أن تكون مفيدة ونافعة في تحسين نموذج متخذ القرار بصدد المشكلة.

٣- قيمة فعالية الفعل لنظام المعلومات. وتستخدم هذه القيمة في تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية التي تصمم بهدف توفير معلومات تغذية عكسية تساهم في توفير فرص تعلم لمتخذي القرارات (أو مقيمي المعلومات) في حالة عدم تأكدهم من العلاقات بين فعاليات الاستراتيجية المثلى وبالتالي فإن نظام المعلومات الذي يساهم في ترجيح استراتيجية على أخرى تكون له قيمة هي قيمة فعالية الفعل بمقدار الفرق يبين عائد الاستراتيجيتين. وهذه القيم الثلاثة يمكن اشتقاقها من خلال نموذج اقتصاديات المعلومات الذي يعتبر فرع من نظرية القرار الاحصائية. وهذا يعنى أن هذه النظرية قد أثبتت صلاحيتها في مجال التعلم (النموذج وفعالية الفعل) فضلاً عن صلاحيتها الأساسية في مجال اتخاذ القرارات. ويرى الباحث أن أنظمة المعلومات يتم تصميمها لأغراض التغذية العكسية والتدفق العكسي (مثل أنظمة المحاسبة المالية) يجب أن تقيم وفقاً لهذا الغرض. وعلى ذلك ففي مثل هذه الأنظمة فإن التعديلات المقترحة لنظام المعلومات لإنتاج قرار أفضل أو قيمة اقتصادية

أعلى يجب أن تقابل بتكلفة التعديل متمثلة علاوة على تكلفة التشغيل بالخسارة في قيمة النموذج والتدفق العكسي الناتجة عن التعديل. كما أن مثل هذه الأنظمة قد تختلف في خصائص التغذية العكسية وبالتالي فإننا نتوقع أن يؤدي هذا الاختلاف إلى تفاوت في التعلم وبالتالي في قيمة هذه الأنظمة التي هي المعيار في المفاضلة الرشيدة بينها. فإذا كنا سنتجاهل أو لم ندرك هذه الظاهرة (التعلم) فإن هذه الأنظمة كان سيتم المفاضلة بينها على أساس القيمة الاقتصادية فقط والتي تكون متساوية بينها مما يؤدي في النهاية إلى فشل التقييم وعدم جدواه.

ثالثاً: تقييم نماذج اقتصاديات المعلومات؛

إن الخصائص التي يوفرها نظام المعلومات في الرسائل (التقارير) التي ترسل إلى متخذي القرارات تؤثر دون شك على منافع المعلومات. وأهم هذه الخصائص هي الدقة والفصل الزمني للمعلومات، وفترة تغطية المعلومات والتأخير في المعلومات ودرجة التفصيل أو التجميع، ودرجة الاستثناء، وأخيراً التعلم (تحسين نموذج متخذ القرار أو تقييم الاستراتيجيات البديلة عن طريق التغذية العكسية).

وتعتبر نظرية اقتصاديات المعلومات أداة ممتازة للتعبير عن منافع المعلومات كدالة لدقة هذه المعلومات. كما أمكن للباحث عن طريق الاستعانة بمنهج موك أن يوفر دراسة رقمية باستخدام مثال توضيحي لإبراز ظاهرة التعلم وإمكان تقدير منفعتها من خلال مدخل نظرية اقتصاديات المعلومات (وذلك في الفصل السادس). أما عن درجة

التفصيل والتجميع فعمل دراسة بقرورث^(١) تأتي كرائد لهذه الدراسات (فى مجال نظام محاسبى مالى للمعلومات) وكذلك فلقام^(٢) (فى مجال نظام لمعلومات التكاليف) .

إلا أن ضمان القابلية العامة لتطبيق هذا المدخل يتطلب ضرورة أن مدخل نظرية اقتصاديات المعلومات يكون أيضاً قادراً على التعبير عن منافع المعلومات كدالة لخصائص التقارير الأخرى المتبقية وهى توقيت المعلومات (بأبعاده الثلاثة: الفاصل والفترة والتأخير) ودرجة الاستثناء.

على أن هناك بحوث يرى الباحث أن لها قيمة فى مجال البحث عن الطرق الكفيلة بأخذ البعد الزمنى ودرجة الاستثناء فى تحليل أنظمة المعلومات المحاسبية مما يساهم فى تنمية مدخل نظرية اقتصاديات المعلومات. وهذه البحوث يقودها فى هذا الاتجاه جاكوب مارشاك وروى رادنر^(٣). وإن كانت مازالت تقسم بالعرض النظرى فقط والبعد عن المجال المحاسبى.

نخلص من ذلك إلى أن نظرية اقتصاديات المعلومات توفر حالياً إطاراً نظرياً شبه متكامل^(٤) لتقييم الأنظمة المحاسبية وذلك بشرط أساسى وهو أن القرارات التى تتم من خلال نظام المعلومات لا تؤثر

(1) John E. Butterworth, "The Accounting Systems as and Information Function", Journal of Accounting Research, Vol. 10, No. 1 (Spring, 1972), pp. 1 - 27.

(2) G. Feltham, (1977), op. cit., pp. 24 - 70.

(3) Jacob Marshak and Roy Radner, Economic Theory of Teams (New Haven and London: Yale University Press, 1972).

(4) لأن عنصر التوقيت لم يحظ بالدراسات التى تبرز العلاقة بينه وبين منفعة المعلومات واعتبرته كثير من الكتابات فى مجال نظرية القرار الاحصائية متغير وصفى ليس كمى فى مجال تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية.

على الأحداث فإذا توافر هذا الشرط فإن مدخل نظرية اقتصاديات المعلومات يمثل أداة ممتازة لاشتقاق منافع المعلومات. أما إذا كان هناك تفاعل بين القرارات والأحداث فإن الباحث بتحليله سيثبت أن هذا المدخل قد يكون أقل فائدة وأن مدخلاً بديلاً قد يكون ضرورياً.

لقد ظهر للباحث أن بعض الصعوبات الرياضية يمكن أن تنشأ في اشتقاق التوزيع الاحتمالي للأحداث في حالة ما إذا كانت القرارات تؤثر على الأحداث. وبالرجوع إلى عناصر نظرية القرار الاحصائية في الفصل الرابع يتبين لنا أننا نحتاج إلى التوزيع الاحتمالي لحساب المنافع المالية للمعلومات في حالتين:

الحالة الأولى: عند حساب التوقع الرياضي للعائد في الفترة في حالة اتخاذ القرار بدون الحصول على المعلومات.

الحالة الثانية: عند حساب التوقع الرياضي للعائد في الفترة في حالة اعتماد القرار على المعلومات.

ولنبداً أولاً بالحالة الأولى وهي اتخاذ القرار بدون معلومات. في هذه الحالة فإن كل الاستراتيجيات البديلة الممكنة يجب تقييمها. وطالما أن الفعل (الاستراتيجية) المعين يؤثر على الأحداث، فإن التوزيع الاحتمالي للأحداث سوف يختلف مع كل استراتيجية من الاستراتيجيات المستقلة. فإذا كان هناك ق من الأفعال الممكنة فإن ق من التوزيعات الاحتمالية المختلفة يجب تحديدها. وعلى ضوء التفاعل المفترض بين الأفعال والأحداث فإنه قد لا يكون أمراً سهلاً أن تشتق كل من هذه التوزيعات تحليلياً. ويكون الأمر أكثر صعوبة في حالة القرار المبني على المعلومات سواء تعلق الأمر بتحديد العائد المتوقع

للمعلومات الكاملة أو في حالة العائد المتوقع للمعلومات غير كاملة الصحة (الإضافية Imperfect) .

فعندما يتعلق الأمر بتقييم عائد المعلومات الكاملة فإن استراتيجية القرار الأمثل تتوقف (كما سبق أن ذكرنا في الفصل الرابع) على اختيار أفضل فعل لكل حدث بما يحقق أكبر عائد ممكن . عندئذ فقط يكون من الضروري إيجاد التوزيع الاحتمالي للأحداث الذي سوف يطبق عند تتبع الاستراتيجية المثلى للقرار . ولا شك أن مثل هذه التوزيعات الاحتمالية يمكن الحصول عليها من دورة محاكاة فردية التي تتضمن فيها استراتيجية القرار المثلى . وفي بعض الحالات الخاصة فإنه يمكن أيضاً استخدام البرمجة الديناميكية الاحتمالية probabilistic Dynamic Programming بدلاً من المحاكاة للحصول على عائد المعلومات الكاملة .

وعندما يكون العائد المطلوب هو عائد المعلومات الغير كاملة فإنه يجب أيضاً البدء بمعرفة احتمالات الرسائل لكل حدث ح (ن / س) واحتمالات الأحداث ح س (احتمالات أولية) . ومن هذه الاحتمالات يتم الحصول على الاحتمالات الحدية للرسائل ح ن والاحتمالات اللاحقة للأحداث لكل رسالة ح (س / ن) والمعلومات الأخيرة تكون بالفعل ضرورية لإيجاد الاستراتيجية المثلى في مواجهة المعلومات غير الكاملة . ولكن الاستراتيجية التي سوف تختار سوف تؤثر طبقاً لفرضنا على ح س . ومن الواضح أن المشكلة يمكن حلها عن طريق المحاكاة Simulation على أنه يجب أن نلاحظ في هذه الحالة أن تشغيل (دوران) Run واحد يكون مطلوباً لكل استراتيجية قرار ممكنة ، بسبب أن ح س / ن تعتمد على ناتج دورة المحاكاة ونحن لانستطيع أن نطبق أسلوب شجرة القرار لإيجاد الاستراتيجية المثلى . لأنه لعدد م من

الأحداث وعدد ن من احتمالات الأحداث الممكنة المختلفة فإن عدد دورات المحاكاة المطلوبة نم . وعلى ضوء هذا التحليل فإن الباحث يستخلص النتائج التالية بصدد استخدام نماذج اقتصاديات المعلومات (التي تعتبر فرعاً من نظرية القرار الاحصائية) في تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية:

أولاً: إذا لم يكن هناك تفاعل بين القرارات والأحداث فإن نماذج اقتصاديات المعلومات تعتبر مدخلاً ممتازاً لتقييم التغييرات في أنظمة المعلومات المحاسبية ويرى الباحث أن هذه الخاصية (عدم التفاعل) تتوافر في أنظمة المعلومات المرتبطة بالأجل الطويل مثل:

١- أنظمة المعلومات المرتبطة باتخاذ القرارات الاستثمارية.

٢- أنظمة المعلومات المرتبطة باتخاذ قرارات ادخال منتج جديد.

ففي مثل هذه الأنظمة يتسم ايقاع اتخاذ القرارات بالبطء وعلى ذلك فإن اتخاذ القرار في لحظة ما حتى ولو كان سيؤثر على القرار التالي الذي سوف يتم اتخاذه فإن طول الفترة الزمنية التي تستغرقها مثل هذه القرارات (حتى يتم اتخاذ القرار التالي) تكون طويلة بالدرجة التي تجعلنا نتجاهل مثل هذه التأثيرات.

يضاف إلى ذلك أنه كما سبق أن ذكرنا في بداية هذا المبحث أن نماذج اقتصاديات المعلومات تعتبر أداة ممتازة للتعبير عن منافع المعلومات كدالة لدقة هذه المعلومات (من حيث تفريقها بين المعلومات كاملة الدقة والمعلومات غير كاملة الدقة). وحيث أن مثل هذه القرارات تعتمد أساساً على دقة المعلومات من جهة أما باقي الخصائص الأخرى مثل مستوى التفصيل ودرجة الاستثناء

تعتبر ثابتة بالنسبة لبدائل تلك الأنظمة كما أن خصائص التوقيت تعتبر غير ملائمة حيث لا تتأثر مثل هذه القرارات الاستثمارية كثيراً بالعنصر الزمني في التلبية بالمعلومات، لهذا كله فإن مدخل نظرية اقتصاديات المعلومات أفضل مدخل لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية المتعلقة باتخاذ القرارات الاستثمارية.

ثانياً: إذا كان هناك تفاعل بين القرارات والأحداث، بمعنى أن اتخاذ قرار معين يؤثر على الأحداث وبالتالي على القرار التالي وهكذا ... فإن نماذج اقتصاديات المعلومات تواجهها صعوبتين:

١- الصعوبة الأولى: متعلقة بالحساب الرياضى للتوزيعات الاحتمالية والتي بين الباحث مدى صعوبتها نتيجة هذا التفاعل فى ظل استخدام مدخل نظرية اقتصاديات المعلومات.

٢- الصعوبة الثانية: متعلقة بأن مثل هذه الأنظمة تتدخل فى تقييمها وتحديد منافعها متغيرات أخرى خلاف الدقة مثل التوقيت ودرجة التفصيل وهى متغيرات صعبة التقدير من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات ومع ذلك فإن الباحث أظهر أن مثل هذه المتغيرات قابلة للتقييم من خلال نظرية اقتصاديات المعلومات.

ويرى الباحث أن هذا التفاعل يرتبط بأنظمة المعلومات المحاسبية التى يتم فيها اتخاذ القرارات الدورية قصيرة الأجل مثل:

١- قرارات رقابة المخزون.

٢- قرارات رقابة التكاليف واستقصاء أسباب الانحرافات.

٣- قرارات تخطيط الإنتاج.

ويرى الباحث أيضاً أن حل مشكلة التفاعل هذه يتم بأحد بديلين:

البديل الأول: تجاهل هذا التفاعل وافترض ثبات القرارات. وهذا البديل ليس مرفوضاً تماماً. بل أن جميع البحوث التي تمت من خلال نماذج اقتصادية المعلومات تجاهلت مثل هذه التأثيرات التفاعلية بمعنى أننا في ظل هذا البديل سنضحي بشئ من الدقة في سبيل تبسيط النموذج وجعله قابلاً للتطبيق.

البديل الثاني: أخذ هذا التفاعل بين القرارات والأحداث في الحسبان وهذا يجعل نماذج اقتصاديات المعلومات صعبة التطبيق لتقدير عائد أنظمة المعلومات. وهنا يتحتم البحث عن نموذج آخر مكمل لنظرية اقتصاديات المعلومات وليس منافساً لها. بمعنى استخدامه في ناحية القصور أو الصعوبة لنماذج نظرية اقتصاديات المعلومات. والنموذج البديل الذي يقترحه الباحث ليس نموذجاً واحداً بل نموذجين يمكن استخدام أى منهما لمواجهة القصور في نماذج اقتصاديات المعلومات:

١- نموذج ديناميكية الأنظمة (لحل مشكلة التفاعل).

٢- المعادلات الرياضية لتقدير منافع أنظمة المعلومات (لاستكمال نواحي النقص في النموذج السابق).

المبحث الثالث

نموذج ديناميكيات الأنظمة لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية

قد فورستر^(١) مدخل ديناميكيات الأنظمة^(٢) في سنة ١٩٦١ تحت اسم الديناميكية الصناعية^(٣) وهدفه الأساسي هو استقصاء الطرق لتحسين السياسات الرقابية المستخدمة في الأنظمة الرقابية عن طريق محاكاة هذه الأنظمة. ولكي يمكن تطبيق هذا المدخل فإن النظام الذي يتم تقييمه يجب وضعه في شكل نموذج يتم التعبير عنه في معادلات رياضية مبسطة تعتمد على التمييز بين معدلات التدفق^(٤) والمستويات^(٥).

وتعتبر المستويات عن حالة النظام في لحظة معينة وتمثل تراكمات خلال النظام مثل جميع أرقام الميزانية من مخزون وأرصدة بنوك .. إلخ، وكذلك مساحة المصنع وعدد الموظفين^(٦) وتعتمد قيمة المستوى المعين في اللحظة الحالية على قيمته السابقة مضافاً إليه معدل الوارد أو مطروحاً منه معدل الصادر بين لحظتين أي بين اللحظة السابقة واللحظة الحالية ويتقدير معدلات الدخول والخروج في لحظة تالية مستقبلة يمكن لنا تقدير المستوى عند نهاية تلك اللحظة. وعلى هذا

(1) J. W. Forrester, industrial Dynamics, (Cambridge, Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology "MIT", 1961).

(2) Systems Dynamics.

(3) Industrial Dynamics.

(4) Rates.

(5) Levels.

(6) Ibid., p. 68.

يمكن أن نعرف المعدل بأنه مقدار الزيادة أو النقص في المستوى بين لحظتين زمنيتين أو أكثر^(١).

وتمثل معادلات المعدل ويطلق عليها أيضاً دوال القرارات قائمة بالسياسات التي تحدد كيف تقود المعلومات المتاحة عن المستويات إلى قرارات (معدلات حالية) بمعنى أن القرارات تؤدي إلى القيام بأفعال معينة، هذه الأفعال يترتب عليها معدلات تدفق (استثمار عمالة أو شراء مخزون) تؤثر بدورها على المستوى التالي^(٢). ويتم هذا التفاعل من خلال نظام للمعلومات للتغذية العكسية^(٣)، ففي مثل هذا النظام يتم ملاحظة الأحداث التي تقع في البيئة والتي تقود إلى اتخاذ قرارات معينة يتم ترجمتها إلى أفعال والتي تؤثر على البيئة وتؤثر بالتالي على القرارات المستقبلية.

ويعتمد مدخل ديناميكيات الأنظمة على تجارب المحاكاة^(٤) لفهم سلوك النظام ذلك أن التحليل الرياضي لا يكفي وحده لإنتاج حلول تحليلية عامة للمواقف المعقدة^(٥) ولا بد من الجمع بين النموذج الرياضي والدراسات التجريبية، وهو ما يطلق عليه بالمدخل الوصفي. فالنموذج الرياضي يتم بناؤه أولاً في شكل معدلات مبسطة نخبرنا كيف أن الظروف عند لحظة زمنية معينة تقود إلى ظروف معينة تقود إلى ظروف أخرى تالية عند لحظة زمنية مستقبلية، ثم بعد ذلك تجرى تجارب المحاكاة على النظام عن طريق الحاسب الالكتروني باستخدام لغة Dynamo II حيث يتم إدارة النظام في ظل العديد من الظروف

(1) Ibid., p. 69.

(2) Idem.

(3) An Information - Feedback System.

(4) Simulation Experiments.

(5) Ibid., p. 17.

المختلفة لتحديد العوامل الهامة المؤثرة في النظام بما يكشف من سلوك النظام ويمكن من تحديد الأساليب المناسبة لتحسينه وتطوره وهو ما يطلق عليه بالتحليل الهيكلي.

ويعتمد بناء النموذج على ثلاثة لحظات زمنية هي: J, K, L معرفة كالآتي:

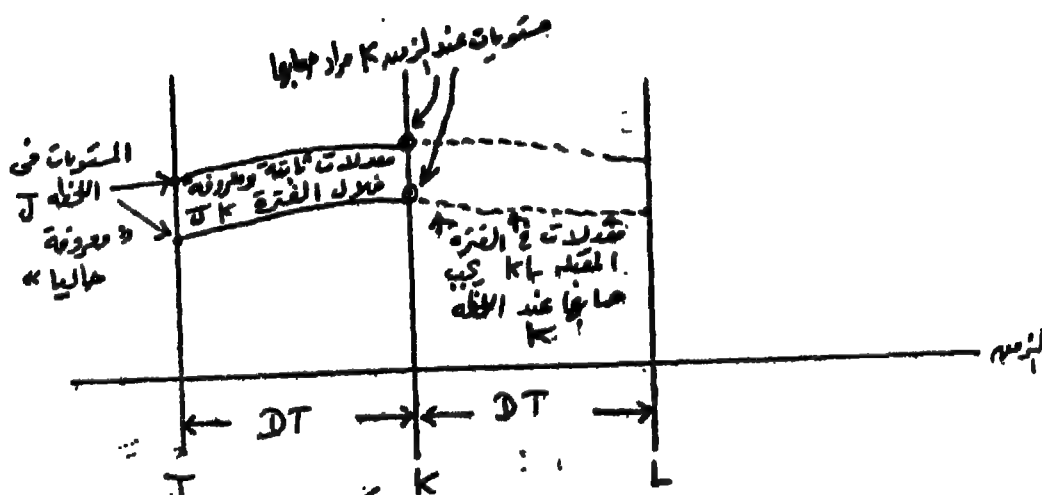
هي نهاية الزيادة الزمنية DT حيث DT تعبر عن فترة زمنية

J معينة "Delta Time".

L هي بداية هذه الزيادة.

هي نهاية الزيادة التالية.

وذلك كما يظهر من الشكل التالي (شكل ٨ / ٥) (١).



شكل (٥/٨) الحسابات في النماذج الديناميكية عند النقطة K

(1) Ibid., p. 74.

ومعادلات النموذج بعضها بسيط جداً وواضح مثل:

مخزون (نهاية الفترة) = مخزون (بداية الفترة) + (الإنتاج - المبيعات)
وبعضها قد يكون أكثر تعقيداً^(١) مثل:

$$\text{معدل الإنتاج} = \frac{\text{المخزون المرغوب} - \text{المخزون الفعلي}}{\text{زمن تصحيح المخزون}} + \text{المتوسط الفعلي للمبيعات}$$

فمثلاً إذا كانت المبيعات الفعلية خلال السنة الماضية ١٢٠٠٠٠ وحدة بمتوسط شهرى ١٠٠٠٠ وحدة وكان المخزون الفعلى هو ٣٠٠٠ وحدة وترغب المنشأة فى تعديل هذا المخزون بحيث يصبح ٩٠٠٠ وحدة، وعلى أن يتم هذا التصحيح فى المخزون خلال ٣ شهور فإن معدل الإنتاج خلال هذه الشهور الثلاثة يصبح:

$$\text{معدل الإنتاج الشهرى} = \frac{٩٠٠٠ - ٣٠٠٠}{٣} + ١٠٠٠٠ = ١٢٠٠٠ \text{ وحدة}$$

ويدهى أنه بعد نهاية فترة التصحيح سيكون المخزون المرغوب هو نفسه المخزون الفعلى وعندئذ فان معدل الانتاج الشهرى سىساوى المبيعات الشهرية.

ويتضح من استعراض هاتين المعادلتين أن المعادلة الأولى تعكس شيئاً ما ثابت ومادى عن تدفق المواد فى النظام بينما المعادلة الثانية

(1) R. G. Coyke, "System Dynamics: An overall Approach to Policy Formulation", University of Bradford, 1971), p. 5.

(2) Idem.

بعيدة تماماً عن الثبات بل تتميز بالديناميكية (الحركية) على أساس انها تمثل سياسة تنطوي على العديد من المتغيرات يمكن للإدارة أن تختار من بينها بما يمكن من تشغيل النظام بأكثر الطرق كفاءة، بمعنى آخر أن السياسة يمكن تغييرها عن طريق تعديل المخزون بمعدل زمني أسرع أو أبطأ أو عن طريق أن ننسب المبيعات إلى فترة زمنية أقل أو أكبر ... وهكذا^(١) أو كبديل فانه يمكن لنا استخدام سياسة مختلفة كلية مثل^(٢).

الانتاج = المبيعات المتنبأ بها

أو مثلاً أيضاً

الانتاج = $\alpha \times$ المبيعات المتنبأ بها + $(1 - \alpha) \times$ المبيعات الفعلية المتوسطة

حيث α هي عامل ترجيح.

وفيمايلي معادلة نموذج لمعادلة مستوى استخدمت في دراسة

فورستر في مرجعه الرائد^(٣) عن المعادلات من النوع الأول:

(1) Idem

(2) Idem

(3) J.W. Forrester, Op. Cit., p. 76.

جدول ٩-٥

$$JAR.K = JAR. J + DT (SRR. JK - SSR. JK)$$

حيث:

JAR.K = المخزون بالوحدات في الفترة K (الفترة الحالية)

JAR.J = المخزون بالوحدات في الفترة J (الفترة السابقة)

DT = التغير الزمني

SRR.JK = البضاعة الواردة بالوحدات في الأسبوع

SSR. JK = البضاعة المنصرفة بالوحدات في الأسبوع

بعد أن استعرضنا مفهوم الديناميكيات الصناعية كما قدمه فورستر وفريق العمل المصاحب له MIT وتطوير هذه الدراسة بواسطة وبمعرفة فريق آخر من الباحثين وعلى الأخص في جامعة براد فورد بحيث لم يقتصر الأمر على الديناميكية الصناعية فقط بل أمتد للنواحي الأخرى وأطلق عليه عندئذ وحتى الآن ديناميكيات الأنظمة، نعرض الآن للمحاولات التي بذلت في مجال استخدام هذا المدخل لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية

بدأت هذه المحاولات سنة ١٩٦٣ بمعرفة بويد وكراسنو^(١) وقد توصلوا إلى أن تخفيض التأخير في المعلومات لأنشطة الشحن أو جعل الدورة التخطيطية سريعة (أسبوعين بدلاً من شهر) يؤدي إلى زيادة

(1) D.F. Boyd and H.S. Krasnow, "Economic Evaluation of Management Information Systems," **IBM Journal** (March, 1963), pp. 2-23.

الأرباح أو تخفيض الخسائر ولخصاً النتائج التي توصلنا إليها في الجدول التالي:

جدول ١٠-٥

ملخص الربح أو الخسارة

الدورة التخطيطية			البيان
سريعة	متوسطة	بطيئة	
جنيه ١١٥٠٠ ربح	جنيه (٣٩٩٩) خسارة	جنيه (٢٣٦٠٠) خسارة	تأخير طويل في المعلومات
٢٤٠٠٠ ربح	١٢٢٠٠ ربح	(١١٠٠) خسارة	تأخير قصير في المعلومات

فمثلاً في ظل الدورة التخطيطية المتوسطة نجد أن تخفيض فترة التأخير في المعلومات تؤدي إلى تغير قدرة ١٦١٠٠ جنيه في الأرباح وهي تمثل القيمة الإجمالية المضافة لمنفعة النظام المقترح.

ولقد اقترح فورستر^(١) بعد ذلك في سنة ١٩٦٥ استخدام ديناميكيات الأنظمة لتحليل نتائج جودة المعلومات "Information Quality" ولقد وصف فورستر في بحثه جودة المعلومات على أساس درجات الخطأ والتحيز والتأخير والتحريف والتأثير.

(1) Jay W. Forrester, "Modelling of markate and company interactions", Paper presented at the american marketing association, 1965 Conference, Washington DC, 2 September 1965.

وعن طريق مثال أوضح سوانسون^(١) سنة ١٩٧١ كيف يمكن أن يتم مثل هذا التحليل. وفي بحثه هذا فإن جودة المعلومات عرض لها على أساس مدى بعد المعلومات عن الصحة الكاملة بفعل عوامل الخطأ Error والتحريف Distortion والتأخير Delay والمعاينة Sampling.

ولقد قام بادخال الخطأ عن طريق ضرب أرقام المعلومات في متغير عشوائي (عادة بتوزيع طبيعي) بمتوسط صفر وانحراف معياري محدد والذي أخذ كمقياس لدرجة الخطأ.

أما التحريف Distortion فقد عرفه سوانسون كالآتي^(٢):

«بعد المعلومات المستمر عن الواقع حيث أن هذا البعد يكون دالة القيمة المعلومات» ولقد تعرف سوانسون على ثلاثة أنواع من التحريف.

النوع الأول وهو التحريف المبدئي Threshold distortion الذي فيه تحول الوقائع عندما تزيد عن حدود معينة (تقارير الاستثناء). أما النوع الثاني فلقد أطلق عليه تشبع Saturation وهو يتواجد عندما تفشل المعلومات عن أن تعكس الواقع، وأخيراً التحيز Bias وهو شكل من التحريف حيث يتم تقدير الواقع باستمرار بأرقام زائدة أو ناقصة.

ولم يفحص سوانسون في المثال الذي عالجه سوى التحيز "Bias" الذي تناوله عن طريق ضرب الحالة الحقيقية لعنصر المعلومات المعين في رقم ثابت قبل تحويل عنصر المعلومات هذا إلى متخذ القرار.

أما التأخير فلقد عرف بأنه الفجوة "Lag" بين الواقع والمعلومات عند نقطة القرار. وهناك نوعين من التأخير في المعلومات ذكرهما سوانسون.

(1) Carl, V. Swanson, "Evaluation the Quality of Management Information", Working Paper No. 538, 71, MIT, Cambridge, Mass (June, 1971).

(2) Ibid., p. 10.

أولاً: التأخير الذى يكون مرده الوقت المطلوب لتجميع البيانات، ثم تشغيل هذه البيانات وتحويل المعلومات الناتجة إلى نقطة القرار. والشكل الثانى من التأخير أطلق عليه سوانسون الصقل "Smoothing" إلا أنه فى مثاله العملى لم يتناول سوى الشكل الأول من التأخير. إن مثل هذا التأخير يمكن إدخاله بسهولة فى نماذج ديناميكيات الأنظمة عن طريق عدم التغذية المباشرة إلى نقطة القرار ولكن ارجاءها إلى مستوى آخر إضافي.

والعنصر الرابع لجودة المعلومات فى دراسة سوانسون وأطلق عليه المعاينة Sampling حيث عرفها بالتغيير الدورى للمعلومات بأرقام أكثر حداثة "A more recent value" حيث يتم هذا التحديث فى نهاية كل فترة DT (Delta Time) وهبوط قيمة المعلومات لهذا النوع يمكن عندئذ ادخاله عن طريق الاحتفاظ بالمعلومات خلال فترتين أو ثلاث أو أكثر من فترات التغيير DT .

ويلاحظ على دراسة سوانسون بصفة عامة أنه تناول عناصر معينة تمثل خصائص هامة للرسائل التى يرسلها نظام المعلومات وأنه استطاع أن يقيس قيمة النظام كدالة للتغيير فى درجات هذه الخصائص. ولقد ركز سوانسون فى مثاله على الخطأ والتحيز وتأخير المعلومات والمعاينة أو ما أطلقنا عليها فى بحثنا هذا بالفواصل الزمنية، إلا أن هناك بعض الخصائص الأخرى الهامة لنظام المعلومات تجاهلتها تلك الدراسة مثل الدقة ومستوى التفصيل وفترة المعلومات. وقد ضمنت خاصية درجة الاستثناء نظرياً فى تعريف التحريف ولكنه لم يوضح كيفية وضعها فى نموذج ديناميكيات الأنظمة.

وقد حاول ويليم فى سنة ١٩٧٣^(١) تطبيق مدخل سوانسون فى نموذج

(1) Philippe Wilmés, "Un modèle de transport multi-resources Application de la dynamique de systèmes", Université Catholique de Louvain (1973).

شامل لديناميكيات الأنظمة للنقل عن طريق الحاويات "Containers" ولقد قام بتحليل مستقل للتأثيرات الناتجة من تحسين جودة المعلومات على دالة الهدف وتأثيرات جودة المعلومات الخاصة بالتدفق العكسي على دالة الهدف في نموذج واستخدم كمقاييس لجودة المعلومات عناصر الخطأ والتحيز والتأخير والمعاينة.

ولا تستخدم ديناميكيات الأنظمة فقط لتقييم تأثيرات تغيير جودة المعلومات على أداء الأنظمة، ولكن أيضاً لتقييم تأثيرات إضافة أو استبعاد معلومات إلى ومن النظام. فلقد قام ميلاند سنة ١٩٧٢^(١) بتقييم تأثيرات معلومات الرقابة على التشغيل المتولدة من الحاسب الالكتروني على أنظمة الرقابة الإدارية لمنشأة كبيرة لمنتجات الحديد والصلب عن طريق مقارنة نتائج نموذجين لديناميكيات الأنظمة، واحد منهما عرض للنظام القائم والثاني أضيفت إليه المعلومات الرقابية السابق الإشارة إليها وتوصلت الدراسة إلى أن المنفعة الاجمالية للمعلومات الإضافية تفوق التكلفة المضافة للنظام المقترح مما يؤيد استخدامه كما أن ويليام في دراسته السابق الإشارة إليها استخدم ديناميكيات الأنظمة لتحليل تأثير كمية المعلومات على دالة الهدف.

إلا أنه رغم المزايا العديدة التي يقدمها مدخل ديناميكيات الأنظمة فهناك بعض المشاكل التي يمكن أن تنشأ من تطبيق هذا المدخل في تحليل وتقدير المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية والتي نلخصها في الآتي:

المشكلة الأولى تنشأ من حقيقة أن دراسات ديناميكيات الأنظمة عادة

(1) Roger Neil Millen, "An Industrial Dynamics Simulation of the Process Control Business: Control Interfaces of a large Firm", IEEE Transactions on Engineering Management, vol. Em-19, 4 (November 1972), pp. 113 - 124.

ما تجمع مفردات مستقلة إلى مدى كبير وهذا التجميع لا يمكن تبريره إلى درجة كبيرة عند تطبيق هذا المدخل لتحليل المنافع المالية للمعلومات، هذا على الرغم من أن هذا المدخل قد يمكن تبريره تماماً عند استخدامه للأغراض الأخرى.

ففى المجال الرقابى مثلاً نجد أنه يجب اتخاذ قرارات عن كل مفردة من المفردات بصفة مستقلة (المخزون مثلاً يتطلب قرارات رقابية لكل مفردة مستقلة). ونتيجة لهذا فإن النموذج يجب أن يقوم بهذه القرارات حتى يكون قادراً على الحصول على قيمة ملموسة لدالة الهدف. علاوة على ذلك فإنه فى بعض المناطق الرقابية المعنية (مثل الرقابة على المبيعات والتكاليف)، فإن مستوى التفصيل يمكن أن يمثل خاصية هامة للرسالة المعنية المنبثقة من نظام المعلومات تؤثر على العائد. غير أن مستوى التفصيل فى ديناميكيات الأنظمة يمكن فقط تغييره عن طريق القيام بعمل نموذج مستقل لكل مستوى تفصيلي يراود دراسته، وهذا لا يمثل أى كفاءة أو فعالية من وجهة نظر بناء النماذج.

المشكلة الثانية: بجانب مستوى التفصيل فإن هناك خاصيتين أخرتين لم توفرهما دراسات ديناميكيات الأنظمة فى تقييم التغييرات فى أنظمة المعلومات وهما:

١- فترة القرار.

٢- درجة الاستثناء.

ومع ذلك فإن الباحث يرى أن الأمر لا يمثل صعوبة فى ادخال هذين العنصرين فى نماذج ديناميكيات الأنظمة إذا كان هناك احتياج لذلك.

فادخال فترة المعلومات^(١) يمكن تحقيقه عن طريق استخدام مستوى معين من المعلومات بحسب بالطريقة التالية:

(١) يقصد بفترة المعلومات الفترة الزمنية التى يغطيها التقرير.

$$\text{المستوى } K = \text{المستوى } J + \text{المعدل } JK \text{ (DT)}$$

كما أنه لا توجد صعوبات كبيرة في تضمين درجة الاستثناء في النموذج. إنها تعني ببساطة أنه قبل تحويل المعلومات، فإن هذه المعلومات يتم مقارنتها بهدف النموذج ويتم فقط تحويلها إذا كانت تزيد عن قيمة معينة محددة مبدئياً فإذا تم تحويلها فإن القرار يتم بهذه المعلومات بالطريقة العادية، وإذا لم يتم تحويلها فإن التأثير الممثل للقرار يكون مجموعة يساوى صفر.

إننا يمكن أن نستخلص مما سبق أن يناميكيات الأنظمة أصبحت تمثل أسلوباً لبناء النماذج يتسم بالبساطة النسبية، ويمكن أن يكون مدخل جيد لتحليل المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية لاسيما في مجال الرقابة. ولقد قصد بها أساساً أن تستخدم على مستوى الإدارة التشغيلية. إلا أن العجز الرئيسى الذى يحد من مجال التطبيق لهذا المدخل لغرض تحليل المنافع هو أنه يحتاج - بصفة عامة - إلى مستوى عال من التجميع بينما فى مجال الإدارة التشغيلية فإن الفرد أما أن يكون يعمل على مستوى المفردة الواحدة من التفصيل (والتي قد تتطلب نموذج معين ضخم إلى درجة كبيرة) أو أن مستوى التفصيل قد يكون من الخصائص الملائمة للنظام وهذا يتطلب استخدام عدد معين من النماذج بعضها قد يكون مرة أخرى - كبير جداً.

هذا وسناقش فى الفصل التالى المدخل المقترح لتقييم التغيرات فى أنظمة المعلومات المحاسبية وذلك بما يحقق التكامل والشمول بين النماذج جميعاً ويوفر إطاراً متكاملًا لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية (المدخل الشمولى).

الباب الثالث الإطار الشامل لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية

الفصل السادس : استخدام نماذج اقتصاديات المعلومات في

تقييم أنظمة معلومات محاسبية «دراسة حالات» :

المبحث الأول : قياس قيمة منافع المعلومات الكاملة

وغير الكاملة لنظام معلومات محاسبى للرقابة على

انحرافات التكاليف وذلك من خلال نماذج

اقتصاديات المعلومات .

المبحث الثانى : قياس قيمة منافع التعلم لنظام معلومات

محاسبى للرقابة على انحرافات التكاليف وذلك من

خلال نماذج اقتصاديات المعلومات .

الفصل السابع : تطبيق النموذج المقترح علي أنظمة معلومات

المخزون والنقدية والرقابة علي انحرافات

التكاليف ونظام معلومات محاسبى متكامل :

المبحث الأول : نموذج تقييم نظام معلومات للرقابة على

المخزون .

المبحث الثانى : نموذج قياس قيمة منافع نظم معلومات

الرقابة على الرصيد النقدى .

المبحث الثالث : نموذج قياس قيمة منافع نظم معلومات

الرقابة على انحرافات التكاليف .

المبحث الرابع : نموذج تقييم معلومات محاسبى متكامل

يتكون من مجموعة من أنظمة معلومات محاسبية

فرعية .

الباب الثالث

الإطار الشامل

لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية

إن نماذج اقتصاديات المعلومات ليست دائماً - كما سبق أن ذكرنا - قابلة للتطبيق في مجال قياس المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية، لقد أثبتت نجاحها في مجال قياس قيمة المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية كدالة لدقة تقارير تلك الأنظمة ومدى إمكانية الاعتماد عليها. ولكن هذه النماذج فشلت في تقدير المنافع كدالة لبعض المتغيرات المهمة مثل التوقيت بعناصره الثلاثة :

١ - فترة التقرير.

٢ - فترة الفاصل.

٣ - فترة التأخير.

كما أن مدخل ديناميكيات الأنظمة يكون مطلوباً ويمكن استخدامه في حالة التفاعل بين القرارات والأحداث ولكن هناك بعض القيود المرتبطة ببناء النماذج تعوق استخدامه بكفاءة في حالات معينة سبق مناقشتها في الفصل السابق لعل أهمها تقدير منافع أنظمة المعلومات المحاسبية التي تخدم على مستوى القرارات التشغيلية مثل أنظمة معلومات المخزون.

وللاستفادة من مزايا هذين النموذجين فإن الباحث يقترح الجمع بينهما مع إضافة نموذج ثالث يعتمد على تصميم معادلات رياضية مبسطة لتقدير قيمة المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية التي

تفشل النماذج الأخرى فى تقدير منافعها مثل أنظمة معلومات الرقابة على المخزون والنقدية حيث تعتمد هذه الأنظمة على خاصية التوقيت فى تقدير منافعها، الأمر الذى تفشل معه نماذج اقتصاديات المعلومات فى الوصول إلى تقدير للمنافع فى ظل هذا المتغير، فضلاً عن أن هذه الأنظمة «المخزون والنقدية» لا يمكن تقييم منافعها من خلال نماذج ديناميكيات الأنظمة حيث ستأخذ شكلاً معقداً للغاية لتجميع النماذج المختلفة لمفردات المخزون. بهذه النماذج الثلاثة يتحقق الشمول فى المدخل مع إمكانية الاستعانة بنموذج إدراك المستخدم لقيمة المعلومات لتدعيم نتائج النماذج السابقة بما يوفر فى النهاية إطار شامل للتقييم.

وهكذا يعتمد الإطار المقترح على الجمع بين عدة نماذج وليس الإنفراد بنموذج واحد كما ينحرف فى ذلك - جميع الكتابات فى هذا الموضوع - بمعنى أننا بدلاً من أن نركز على أسلوب معين لبناء النماذج فإننا نعطي للمقيم المرونة الكاملة فى اختيار أسلوب بناء النموذج بناءً على دراسة خصائص النظام المراد تقييمه والقرارات التى يوفرها لمتخذي القرارات. ويرى الباحث أن هذا المدخل المقترح يتمتع بفرص طيبة تقود إلى نماذج نافعة تتميز بالعمومية فى التطبيق والسهولة فى الاستخدام لأنواع معينة من أنظمة المعلومات المحاسبية وتسمح بالقيام بتعميمات مطمئنة بصدد قياس المنافع المالية للتغيرات فى خصائص الرسائل والتقارير التى يرسلها نظام المعلومات المحاسبى المعين. والخاصية الأخرى الموافقة لهذا المدخل أنه لا يستبعد أى خاصية من خصائص الرسائل المنبثقة من النظام مثل الدقة ودرجة

الاستثناء ومستوى التفصيل وفترة المعلومات والتأخير والتعلم وغيرها من الخصائص المرغوبة في نظام المعلومات .

فلكل نظام من أنظمة المعلومات المحاسبية نقوم أولاً بتحليل أى من هذه الخصائص يكون ملائماً وأيهما لا يكون كذلك ثم يتم بعد ذلك اختيار النموذج الملائم إن وجد أو تصميم معادلات رياضية للتعبير عن قيمة النظام إذا لم تتلاءم النماذج الحالية مع خصائص النظام المراد تقييمه .

وسوف يقوم الباحث في هذا الباب بدراسة سبع حالات لإظهار شمولية هذا المدخل من ناحية وإبراز كيفية استخدام النماذج السابقة في تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية بصفة خاصة حيث أن معظم الكتابات تنحوي في توضيح استخدام هذه النماذج إلى استخدام حالات أنظمة تسويقية ^(١) أو إنتاجية ^(٢) وليست أنظمة محاسبية . مع الإشارة إلى حالتين أخرتين لتقييم منافع أنظمة محاسبية كدالة لخاصية التجميع كما في دراسة بيثروورث ^(٣) وفلثام ^(٤) وذلك من خلال نموذج اقتصاديات

(1) Yuji Ijiri and Hiroyuki Itami, "Quadratic Cost - Volume Relationship and Timing of Demand Information," *The Accounting Review*, Vol. 48, No. 4 (October, 1973).

(٢) د. أحمد فؤاد عبد الخالق ، قياس كمية وقيمة المعلومات في نظم اتخاذ القرارات، مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين، كلية التجارة - جامعة القاهرة، العدد ٢٤ السنة السادسة عشرة - ١٩٨٠ ، أنظر المثال التوضيحي لحالة إنتاجية تهدف لتحقيق المزيغ الأمثل، صفحة ١٤٨ - ١٦٧ .

(3) John E. Butterworth, *op. cit.*, pp. 1 - 27.

(4) Gerald A. Feltham, 1977, *op. cit.*, pp. 42 - 47.

المعلومات وكدالة لخاصية التفاعل كما في دراسة سوانسون (١) السابق الإشارة إليها وذلك من خلال نموذج ديناميكيات الأنظمة.

والخلاصة أننا سنعرض في هذا الجدول النماذج الثلاثة ومجالات استخدامها وما تحقق منها في بعض البحوث وما سيقوم الباحث بإجرائه استكمالاً لتلك البحوث وذلك على النحو التالي :

جدول الحالات المقترح دراستها

النموذج	الخصائص التي تتوافر في نظام المعلومات وقيمها النموذج بنجاح	حالات تم دراستها	حالات يقترح دراستها
(١) نموذج اقتصاديات المعلومات	(١) الدقة ومدى الاعتماد على المعلومات		(١) تقدير قيمة المعلومات الكاملة لنظام معلومات محاسبي للرقابة على انحرافات التكاليف. (٢) تقدير قيمة المعلومات غير الكاملة لنظام معلومات محاسبي للرقابة على انحرافات التكاليف.

(1) Carl V. Swanson, *op. cit.*, pp. 1 - 47.

(تابع) جدول الحالات المقترح دراستها

النموذج	الخصائص التي تتوافر في نظام المعلومات وقيمها النموذج بنجاح	حالات تم دراستها	حالات يقترح دراستها
	(٢) درجة التفصيل (التجميع)	(١) دراسة فلتام في تجميع معلومات التكاليف لأنظمة بديلة. (٢) دراسة بيتر وورث لتقييم التجميع في أنظمة معلومات محاسبية مالية بديلة.	(٣) تقدير منفعة نظام المعلومات لمحاسبة التكاليف كدالة للتعلم الناتج من هذه المعلومات.
(٢) نموذج ديناميكيات الأنظمة	(٣) التعلم المشتق من المعلومات والذي يساعد على تحسين نموذج متخذ القرار (٤) التفاعل بين الأحداث والقرارات	(٣) دراسة سوانسون السابق تقييمها	

(تابع) جدول الحالات المقترح دراستها

النموذج	الخصائص التي تتوافر في نظام المعلومات وقيمها النموذج بنجاح	حالات تم دراستها	حالات يقترح دراستها
(٣) النموذج المقترح لاستكمال أوجه القصور في النماذج السابقة عن طريق تكوين معادلة رياضية للمنافع	(٥) التوقيت بعناصره الثلاثة : فترة الفاصل ، فترة التقرير، فترة التأخير		(٤) تقدير منفعة قيمة نظام معلومات محاسبى للرقابة على المخزون كدالة لفترة الفاصل وفترة التأخير (٥) تقدير منفعة (قيمة) نظام معلومات محاسبى للرقابة على النقدية كدالة للتوقيت

كما يقترح الباحث دراسة حالة سادسة لتقدير منفعة نظام معلومات محاسبى للرقابة على انحرافات التكاليف كدالة لدقة المعلومات ومدى إمكانية الاعتماد عليها لإظهار مدى إمكانية استخدام النموذج الثالث (المقترح) في التعبير عن المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية التي يمكن تقييمها باستخدام النماذج الأخرى ولكن مما لا شك فيه أن الوصول إلى معادلات مماثلة يغنى مقيم المعلومات من التعمق في دراسة النماذج الأخرى ويكتفى في هذه الحالة باستخدام معادلات مباشرة لتقدير المنافع وتقييم الأنظمة.

كما سنعرض فى النهاية لحالة سابعة لتقييم التحول من نظام محاسبى يدوى إلى آخر مبنى على استخدام الحاسب الألكترونى. والغرض من عرض هذه الحالة هو إبراز إمكانية الجمع بين النماذج المختلفة فى قياس قيمة منافع النظام بمعنى إظهار تكامل هذه النماذج وعدم تنافسها عند استخدامها فى تقييم هذا التحول فى النظام المحاسبى للمعلومات.

وعلى ضوء هذا التحليل فإنه يقترح دراسة سبع حالات افتراضية على النحو التالى :

الحالة الأولى: تقدير قيمة المعلومات الكاملة لنظام معلومات محاسبى للمراقبة على انحرافات التكاليف وذلك من خلال نماذج اقتصادية المعلومات.

الحالة الثانية: تقدير قيمة المعلومات غير الكاملة لنظام معلومات محاسبى للمراقبة على انحرافات التكاليف وذلك من خلال نماذج اقتصادية المعلومات.

الحالة الثالثة: تقدير منفعة (وقيمة) التعلم لنظام محاسبى لتحديد تكلفة الإنتاج وتوفير معلومات التدفق العكسى وذلك من خلال نماذج اقتصادية المعلومات.

ونعرض لهذه الحالات الثلاثة فى الفصل السادس على اعتبار أنها تطبيق لنماذج اقتصادية المعلومات .

الحالة الرابعة : تقدير منفعة (وقيمة) نظام معلومات محاسبى للمخزون كدالة لتوقيت هذه المعلومات وذلك من خلال معادلات رياضية مقترحة.

الحالة الخامسة : تقدير منفعة نظام معلومات محاسبي للرقابة على النقدية كدالة لتوقيت المعلومات وذلك من خلال معادلات رياضية مقترحة.

الحالة السادسة : تقدير منفعة نظام معلومات محاسبي للرقابة على انحرافات التكاليف كدالة لدقة معلومات هذا النظام ومدى إمكانية الاعتماد عليها وذلك من خلال معادلات رياضية مقترحة.

الحالة السابعة : تقدير التكلفة والمنفعة المضافة نتيجة التحول من نظام محاسبي يدوي إلى نظام محاسبي يعتمد على الحاسب الإلكتروني كدالة لخصائص الدقة المضافة والتوقيت الأفضل لأنظمة المعلومات المحاسبية الفرعية وغيرهما من الخصائص الأخرى المرغوبة وذلك من خلال النماذج المختلفة لقياس التكلفة وقيمة المنافع.

ونعرض لتلك الحالات الأربعة الأخيرة في الفصل السابع على اعتبار أنها تتم وفقاً للنموذج الثالث المقترح، المعادلات الرياضية، كما تبرز الحالة الأخيرة شمولية الإطار المقترح للتقييم.

الفصل السادس

استخدام نماذج اقتصاديات المعلومات

في تقييم أنظمة محاسبية

«دراسة حالات»:

المبحث الأول : قياس قيمة منافع المعلومات الكاملة وغير الكاملة
لنظام معلومات محاسبى للرقابة على انحرافات
التكاليف وذلك من خلال نماذج اقتصاديات
المعلومات.

المبحث الثانى : قياس قيمة منافع التعلم لنظام معلومات محاسبى
للرقابة على انحرافات التكاليف وذلك من خلال
نماذج اقتصاديات المعلومات.

الفصل السادس

استخدام نماذج اقتصاديات المعلومات في تقييم أنظمة محاسبية «دراسة حالات»:

كما سبق أن ذكرنا في مقدمة هذا الباب أن نماذج اقتصاديات المعلومات تعتبر المدخل المناسب لقياس قيمة منافع أنظمة المعلومات المحاسبية التي توفر معلومات كاملة الدقة أو غير كاملة الدقة أى من حيث مدى قابلية المعلومات للاعتماد عليها وكذلك لتلك الأنظمة التي تكون منفعتها دالة للتعلم أى توفر فرص تعلم لمتخذ القرار بما يساعده من تعديل نموده أو تغيير استراتيجياته نتيجة تقييم فعاليتها من خلال معلومات التدفق العكسى لنظام المعلومات. ولتوضيح تلك المنافع كدالة لهذه المتغيرات نعرض فى هذا الفصل لثلاثة حالات فى مبحثين:

المبحث الأول : قياس قيمة منافع المعلومات الكاملة وغير الكاملة لنظام معلومات محاسبى للرقابة على انحرافات التكاليف وذلك من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات.

المبحث الثانى : قياس قيمة منافع التعلم لنظام معلومات محاسبى للرقابة على انحرافات التكاليف وذلك من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات.

المبحث الأول

تقدير قيمة المعلومات الكاملة وغير الكاملة لنظام معلومات محاسبي للرقابة على انحرافات التكاليف

الحالة ٢ : تقدير قيمة المعلومات الكاملة لنظام معلومات محاسبي
للرقابة على انحرافات التكاليف من خلال نماذج اقتصادية
المعلومات.

بفرض أن محاسب التكاليف بشركة صناعية أمامه أحد بديلين
بصدد التعامل مع انحرافات التكاليف التي يوفر معلوماتها نظام
التكاليف الحالي:

* البديل الأول : توفير نظام إضافي للمعلومات يوفر لنا معلومات
كاملة الدقة عن انحرافات التكاليف مما يساعد على اتخاذ القرار
المناسب بصدد فحص أو عدم فحص الانحرافات.

* البديل الثاني : عدم إنشاء نظام للمعلومات بحيث يعتمد متخذ
القرار على عناصر النظرية الإحصائية للقرار في اتخاذ قرار بصدد
فحص وتصحيح الانحرافات أو تجاهلها على أمل تصحيحها تلقائياً.
ونعرض فيما يلي لعناصر النظرية الإحصائية للقرار المرتبطة بهذه
المشكلة:

١ - هدف متخذ القرار : تدنية تكاليف الفحص والتصحيح.

٢ - الأحداث :

س_١ الإنحراف قابل للتصحيح التلقائي ولا يحتاج لفحص.

س_٢ الإنحراف سيستمر ويحتاج لفحص واستقصاء.

٣ - الاحتمالات الأولية لمتخذ القرار :

ح س_١ ٧٣%

ح س_٢ ٢٧%

٤ - التصرفات البديلة :

ق_١ القيام باستقصاء انحراف التكاليف لمنع استمراره.

ق_٢ عدم القيام بالفحص والاستقصاء (على أمل أن يتم التصحيح تلقائياً).

٥ - العوائد الشرطية من كل زوج من الأحداث والأفعال.

يمكن وضع مصفوفة عامة لعائد التكلفة على النحو التالي:

جدول (٦-١)، المصفوفة العامة لعوائد التكلفة		
الأحداث		س
س _١	س _٢	
التصحيح التلقائي	استمرار الانحراف	الأنفعال ق
ص	ص + م	ق _١ القيام بالاستقصاء
-	ل	ق _٢ عدم القيام بالاستقصاء

حيث : ص هي تكلفة الفحص لاستقصاء مسببات الانحرافات.

م هي تكلفة التصحيح.

ل هي الخسارة الناتجة من استمرار انحراف التكاليف،

والتي كان لابد من القيام باستقصاء مسبباتها واتخاذ

إجراءات لتصحيحها.

فإذا فرضنا أن ص = ٢٠٠٠ جنيه.

م = ٣٠٠٠ جنيه.

ل = ٢٥٠٠ جنيه لكل فترة ويتوقع استمرارها

خلال ١٤ فترة وهي البعد التخطيطي للمشروع

وباستخدام معدل خصم مناسب وليكن ١٤٪

فإن القيمة الحالية للخسائر المتوقعة نتيجة

استمرار الإنحراف تكون ١٥٠٠٠ جنيه.

ويمكن تلخيص المصفوفة القيمة لعائد التكلفة على ضوء هذا على

النحو التالي:

جدول (٢-٦): المصفوفة القيمة لعوائد التكلفة		
الأحداث		س
س	س	س
الأفعال (ق)	س	س
ق _١	- ٢٠٠٠ جنيه	- ٥٠٠٠ جنيه
ق _٢	-	- ١٥٠٠٠ جنيه

وتعنى هذه المصفوفة أنه إذا قامت المنشأة باستقصاء انحرافات (ق_١) ووقع الحدث س_١ (أن الإنحراف سيصح تلقائياً) فإن التكلفة فى هذه الحالة ستقتصر على تكلفة الاستقصاء ص ، أما رذا وقع الحدث (س_٢) فإن التكلفة فى هذه الحالة ستمثل فى تكلفة الاستقصاء (٢٠٠٠ جنيه) مضافاً إليها تكلفة التصحيح (٣٠٠٠ جنيه). أما إذا قررت المنشأة عدم القيام بالفحص فإنها لن تتحمل تكاليف إلا إذا وقع الحدث س_٢ متمثلة فى الخسائر الناتجة من استمرار الانحراف (١٥٠٠٠ جنيه). ويتمثل العائد المتوقع فى حالة اختيار الفعل ق_١ كما يلى:

$$م (د / ق_1) = (-2000 \times 73\%) + (-5000 \times 27\%) = -2810 \text{ جنيه}$$

ويتمثل العائد المتوقع فى حالة اختيار الفعل ق_٢ كما يلى:

$$م (د / ق_2) = (0 \times 73\%) + (-15000 \times 27\%) = -4050 \text{ جنيه}$$

وحيث أن الهدف هو تدنية التكلفة لذلك فإن الفعل ق_١ (أى القيام باستقصاء أسباب الإنحراف) هو الأفضل. فبدون توافر أى نظام للمعلومات الكاملة فى المنشأة فإن العائد المتوقع يكون - ٢٨١٠ جنيه أما إذا كان هناك نظام أو يقترح توفير نظام للمعلومات يستطيع أن يمد متخذ القرارات بمعلومات كاملة تماماً فإن القيمة المتوقعة تكون:

$$م (د / ق^*, هـ) = (0 \times 73\%) + (-5000 \times 27\%) = -1350 \text{ جنيه}$$

بمعنى أنه إذا استطاع نظام المعلومات أن يوفر لمتخذ القرار كمية المعلومات الكاملة هـ. فإن الأخير سوف يتصرف بالطريقة التى تحقق

له أفضل عائد ممكن (أقل تكلفة ممكنة) بمعنى أنه في كل مرة يخطر نظام المعلومات متخذ القرار بأن الحدث س، سوف يقع فإن الأخير سوف يختار الفعل ق، ، وإذا أخبره أن الحدث س، سوف يقع فإنه سوف يختار البديل ق، . وتتمثل القيمة المتوقعة في حاصل ضرب البدائل المختارة في احتمالاتها أما القيمة المتوقعة للمعلومات الكاملة فتساوى قيمة المعلومات في ظل المعلومات الكاملة - ١٣٥٠ جنيه ناقصاً قيمة المعلومات في حالة عدم توافر نظام للمعلومات أى - ٢٨١٠ جنيه. وواضح أن توافر نظام للمعلومات الكاملة أدى إلى توفير تكلفة قدرها - ٢٨١٠ + ١٣٥٠ = - ١٤٦٠ جنيه.

ويرى بعضهم أن نموذج استقصاء انحرافات التكاليف يمكن أن يتضمن احتمالين آخرين متمثلين في احتمال النجاح في تصحيح الانحرافات المستمرة (غير الخاضعة للرقابة) واحتمال الفشل في تصحيح تلك الانحرافات ^(١).

ففي المثال السابق بفرض أنه بالنسبة للانحرافات التي يحتمل استمرارها (باحتمال ٢٧٪) يتوقع أن هذه الانحرافات سوف يمكن

(١) انظر :

Harold Bierman & Allan R. Drebein, "The Economic of Information," Chapter 12, in *Managerial Accounting* (N. Y. : The Macmillan Co., 1968), pp. 283 - 85.

وإن كان الكاتبان قد حددا العوائد الشرطية مختلفة حيث اعتبرا أن القيام بالفحص والاستقصاء وتصحيح الانحراف ق، مع استمرار الانحراف والفشل في تصحيحه س، ينطوي على التكلفة ص + ل بدلاً من ص + م + ل كما أنهما لم يستخدموا منهجية علمية في تحديد قيمة المعلومات.

تصحيحها نتيجة الاستقصاء باحتمال ٨٠٪ وأن احتمال الفشل في التصحيح رغم القيام باستقصاء الانحراف واتخاذ الإجراءات التصحيحية ٢٠٪، في هذه الحالة فإن دالة العائد ستكون .

جدول (٢-٦)، المصفوفة القيمية لعوائد التكلفة			
الأحداث س			الأفعال
١س	٢س	٣س	
التصحيح التلقائي	استمرار الانحراف وتصحيحه	استمرار الانحراف والفشل في تصحيحه	
٧٣٪	$-(\% ٢٧ \times \% ٨٠)$ ٢١,٦٪	$-(\% ٢٧ \times \% ٢٠)$ ٥,٤٪	ق١ ق٢
٢٠٠٠ -	٥٠٠٠ -	٢٠٠٠٠ -	
-	١٥٠٠٠ -	١٥٠٠٠ -	

ومن هذا الجدول نجد أن :

$$\begin{aligned}
 & \text{القيمة المتوقعة للبديل ق١} = - (٢٠٠٠ \times \% ٧٣) + (٥٠٠٠ \times \\
 & \quad \% ٢١,٦) + (٢٠٠٠٠ \times \% ٥,٤) = - ٣٦٢٠ \text{ جنيه} \\
 & \text{القيمة المتوقعة للبديل ق٢} = - (\text{صفر} \times \% ٧٣) + (١٥٠٠٠ \times \\
 & \quad \% ٢٧) = - ٤٠٥٠ \text{ جنيه} \\
 & \therefore \text{ق١ أفضل بديل.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} & \text{قيمة المعلومات الكاملة} = - (\text{صفر} \times 73\%) + (21,6 \times 5000\%) \\ & + (15000 \times 5,4\%) = - 1890 \text{ جنيه} \\ & \therefore \text{القيمة الاقتصادية للمعلومات الكاملة} = - 1890 + 3620 = 1730 \text{ جنيه} \end{aligned}$$

وتعنى هذه القيمة أن أقصى تكلفة يمكن تحملها في سبيل إنشاء هذا النظام (أو لتكلفة توفير أو إنتاج المعلومات الكامل) هي ١٧٣٠ جنيه. أما إذا زادت تكلفة النظام (أو تكلفة توفير وإنتاج المعلومات الكاملة) عن هذه القيمة فإنه يكون من الأفضل في هذه الحالة الاستغناء عن هذا النظام (أو تلك المعلومات الكاملة) بحيث يعتمد متخذ القرار على عناصر النظرية الاحصائية للقرار في اتخاذ قراره بصدد فحص وتصحيح الانحرافات أو تجاهلها على أمل تصحيحها تلقائياً.

الحالة ٢ : تقدير قيمة المعلومات غير الكاملة لنظام معلومات محاسبى للرقابة على انحرافات التكاليف من خلال نماذج اقتصادية للمعلومات.

بفرض أن نظام المعلومات لا يوفر معلومات كاملة (نظام المعلومات ع) وبدلاً من ذلك يوفر رسائل (تقارير) عن احتمالات انحراف التكاليف والتي قد تكون صحيحة في التنبؤ بالأحداث أو فاشلة. وترغب الإدارة في تقييم هذا النظام بالمقارنة ببديل آخر وهو عدم تصميم نظام للمعلومات (لاستقصاء انحرافات التكاليف).

فيكون لدينا بديلين هما :

ع. عدم وجود نظام للمعلومات للرقابة على انحرافات التكاليف.

ع_١ وجود نظام للمعلومات (يوفر معلومات غير كاملة الدقة).

وعلاوة على البيانات الأساسية في الحالة الأولى المتعلقة بالعوائد الشرطية واحتمالات الأحداث، فإنه يفترض البيانات الأخرى التالية:

١ - تكلفة توفير نظام المعلومات ع_١ = ٣٩ جنيه وهى تكلفة تصميم وتشغيل النظام خلال الفترة، بفرض أن النظام صمم لتشغيله فترة واحدة (سنة مالية).

٢ - احتمالات نجاح أو فشل الرسائل (التقارير) لنظام المعلومات ع_١ فى التنبؤ بالأحداث (جدول ٤ / ٦).

جدول (٤-٦): الاحتمال الشرطي لوقوع حدث معين على ضوء رسالة معينة		
الرسائل	الأحداث	ح _ن / س
ن _١ ن _٢	ن _١	(احتمال استلام رسالة معينة تنبئ بوقوع حدث معين ويقع أو لا يقع الحدث)
٠,٢٠ *٠,٨٠	ن _٢	
*٠,٦٠ ٠,٤٠		
(٥) احتمال النجاح.		

أولاً، حساب الاحتمالات الحدية H_C (لنظام معين للمعلومات، النظام C_1):

$$H_C = \sum_{S \in S} (H_C \times (S / N))$$

باستخدام هذه المعادلة يمكن تحديد الاحتمال الحدى لكل رسالة :

$$H_{C_1} = (H_{C_1} \times (S_1 / N)) + (H_{C_2} \times (S_2 / N))$$

$$0,692 = (0,40 \times 0,27) + (0,80 \times 0,73) =$$

$$H_{C_2} = (H_{C_1} \times (S_1 / N)) + (H_{C_2} \times (S_2 / N))$$

$$0,308 = (0,60 \times 0,27) + (0,20 \times 0,73) =$$

ثانياً، حساب الاحتمالات اللاحقة للأحداث (باستخدام نظرية البايز):

حيث :

$$H_C (S / N) = H_C \times (S / N) \div H_C (C)$$

∴ وباستخدام تلك المعادلة يمكن إعداد مصفوفة الاحتمالات

اللاحقة للأحداث - (جدول ٥ / ٦) .

$$H_{C_1} / N = \frac{0,80 \times 0,73}{0,692} = 0,844$$

$$H_{C_2} / N = \frac{0,20 \times 0,73}{0,308} = 0,474$$

$$H_{C_2} / N = \frac{0,40 \times 0,73}{0,962} = 0,156$$

$$0,526 = \frac{0,60 \times 0,27}{0,308} = \frac{0,162}{0,308} = 0,526$$

جدول (٦-٥)		
الرسائل		الأحداث
ن _٢	ن _١	
٠,٤٧٤	٠,٨٤٤	س _١
٠,٥٢٦	٠,١٥٦	س _٢
١,٠٠	١,٠٠	

ثالثاً: تحديد القيم المتوقعة للبديلين (عـ) عدم وجود نظام للمعلومات و (ع) وجود نظام للمعلومات (شكل ٦/٦):

وتكون القيمة الاقتصادية للمعلومات الإضافية = ٢٧٢١ - ٢٨١٠ = ٨٩ جنيه أى أن المنفعة الإجمالية للنظام المقترح تتمثل فى تحقيق وفر فى التكاليف قدره ٨٩ جنيه. وحيث أن التكلفة المضافة للنظام المقترح ٣٩ فتكون المنفعة الصافية للنظام ٥٠ جنيه وبالتالي يكون مقبولاً من الناحية الاقتصادية ومن ناحية أخرى فإنه بالمقارنة بالحالة الأولى فإن التحول من نظام معلومات غير كاملة الدقة يحقق منفعة إجمالية قدرها ٨٩ جنيه إلى نظام معلومات كاملة الدقة يحقق منفعة إجمالية قدرها ١٤٦٠ جنيه يؤدى إلى منفعة إجمالية مضافة قدرها ١٣٧١ جنيه.

فإذا كانت التكلفة المتوقعة المضافة نتيجة التحول من ذلك النظام إلى النظام المقترح أقل من هذا الرقم فإن نظام المعلومات الذي يوفر المعلومات كاملة الصحة يكون مقبولاً من الناحية الاقتصادية وإذا كانت التكلفة المضافة أكبر من المنفعة الإجمالية المضافة فإنه يفضل في هذه الحالة اختيار النظام الذي يوفر معلومات غير كاملة الصحة.

وهكذا نخلص في نهاية هذا المبحث إلى أن هناك ثلاثة بدائل كانت مطروحة للمفاضلة بينهم وهي :

- ١ - عدم توفير نظام للمعلومات.
- ٢ - توفير نظام للمعلومات كاملة الصحة.
- ٣ - توفير نظام للمعلومات غير كاملة الصحة.

ولقد أمكن لنا من خلال هذا المبحث تقدير المنفعة الإجمالية للنظامين المقترحين بالمقارنة بحالة عدم توفير نظام للمعلومات ثم أن الاختيار بين هذين النظامين يتوقف على تقدير المنفعة الإضافية الصافية والتي تعادل (المنفعة الإجمالية للنظام الذي يوفر معلومات كاملة الدقة - المنفعة الإجمالية للنظام الذي يوفر معلومات غير كاملة الدقة) - التكلفة المضافة نتيجة التحول من النظام الثاني للنظام الأول فإذا كان الرقم موجب فإننا نقبل ونختار النظام الذي يوفر المعلومات كاملة الدقة أما إذا كان رقماً سالباً فإنه يفضل في هذه الحالة اختيار النظام الذي يوفر معلومات غير كاملة الصحة بشرط أن تكون المنفعة الإجمالية لهذا النظام تفوق تكلفة توفيره وإنشاءه أى يحقق منفعة صافية بالمقارنة بحالة عدم توفير أى نظام لاستقصاء مسببات الانحراف وتصحيحها.

المبحث الثاني

قياس قيمة منافع التعلم

الناجمة من معلومات التدفق العكسي للنظام المحاسبي

الحالة ٣: قياس قيمة منفعة نظام معلومات لمحاسبة التكاليف كدالة لتوقيت المعلومات وللتعلم (في بناء النماذج وتقييم فعالية الفعل) الناتج من هذه المعلومات وذلك من خلال نماذج اقتصادية المعلومات^(١).

سنفترض نموذج مبسط لإحدى الشركات التي تنتج منتج واحد يتطلب مدخلات معينة هي العمل ورأس المال الذين يمتزجان معاً وفقاً لدالة إنتاج متجانسة وخطية ومشكلة القرار هي اختيار كميات مناسبة من العمل ورأس المال بهدف تخفيض تكلفة الوحدة للفترة. وفيما يلي تقديرات التكاليف والاحتمالات الأولية.

تكلفة الوحدة،

تكلفة الوحدة = تكلفة العمل + تكلفة مدخلات رأس المال

$$(١) \text{ ت} = \text{ر ل} + \text{ر خ}$$

حيث :

(١) اعتمدت هذه الحالة على دراسة قام بها موك لقياس قيمة منفعة التعلم، ولقد أجرى الباحث بعض التعديلات وأضاف بعض المتغيرات حتى تكون الحالة التي يتم دراستها شاملة ومنهجيتها واضحة ومتسقة مع منهجية ونماذج البحث، انظر :

T. Mock, "Concepts of Information Value and Accounting," op. cit., pp. 771 - 777.

- ت هي تكلفة الوحدة المنتجة
 ن هي تكلفة العمل المباشر / للساعة
 ل عدد ساعات العمل المباشر لكل وحدة منتجة
 نغ هي تكلفة الوحدة من رأس المال (معدل التحميل)
 خ مقدار رأس المال المستخدم لكل وحدة منتجة
 مدخلات الإنتاج لكل وحدة منتجة،

$$(2) \quad 1 - 10 = \frac{1}{2} (لغ)$$

العمليات التي تعدد أسعار المدخلات،

(أ) تكلفة (سعر) رأس المال :

$$(3) \quad نغ ف = نغ ف - 1 + و$$

بمعنى أن :

نغ ف وهي تكلفة الوحدة من رأس المال في الفترة ف = تكلفة الوحدة من رأس المال في الفترة السابقة على الفترة ف (ف - 1) + و
 حيث :

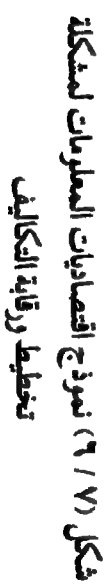
1 - باحتمال 0,25

و = 0 باحتمال 0,50

1 باحتمال 0,25

(ب) تكلفة العمل (معدل الأجر)

$$(4) \quad ر ل ف = معدل ثابت = 4 جنيه / للساعة.$$



قرارات المدخلات النموذجية:

$$(5) \text{ لى} = 0.1 (\text{رخ ف} - \text{ل ف}) \frac{1}{2}$$

$$(6) \text{ خف} = 0.1 (\text{ل ف} - \text{رخ ف}) \frac{1}{2}$$

ويمكن صياغة هذه العلاقات فى نموذج موك لاقتصاديات المعلومات السابق تفصيله فى الشكل (٧ / ٥) وذلك كما هو موضح فى الشكل التالى (شكل ٧ / ٦).

وسوف نستخدم هذه الحالة لتوضيح :

أولاً : كيفية استخدام مدخل القيمة الاقتصادية للمعلومات فى مقارنة القيمة الاقتصادية لنظامين بديلين للمعلومات كل منهما يعد تقريراً دقيقاً عن تكلفة الوحدة من رأس المال فى الفترة ف (رخ ف) ولكنهما يختلفان فى التوقيت (أى يختلفان فى فترة التأخير لإعداد التقرير لكل منهما).

وهذه المقارنة تتم تحت افتراض أن متخذ القرار (أو مقيم المعلومات) يعلم بالتأكد أن رخ تأخذ شكل متغير عشوائى.

وسنفترض بالإضافة إلى البيانات السابقة أن متخذ القرار يعلم بالتأكد أنه خلال الفترة ف - ٢ كانت رخ ف - ٢ = ٥ جنيه.

وعندئذ فإنه باستخدام المعادلة (٣) فإنه يمكن لنا أن نحسب احتمالات تكلفة وحدة رأس المال فى الفترات ف - ١ و ف كما هو موضح فى الشكل ٦/٨.

ويمكن لنا استخدام معرفتنا بالمشكلة لحساب التكلفة المتوقعة لأفعال بديلة مختلفة بفرض أنه في الفترة ف كان أمامنا بديلين:

$$\text{البديل الأول : ل} = 0.25 \quad \text{خ} = 0.05$$

$$\text{البديل الثاني : ل} = 0.1 \quad \text{خ} = 0.1$$

عندئذ فإن التكلفة المتوقعة لكل حدث متوقع يمكن حسابه كما هو موضح في المصفوفة ٦/٩ :

شكل (٦/٩) مصفوفة العائد					
الأحداث رخ في	٣ جنيه	٤ جنيه	٥ جنيه	٦ جنيه	٧ جنيه
	البدايل (ق)				
ل = 0.25	0.5	1.15	1.20	1.25	1.35
ل = 0.1	0.1	0.7	0.8	1	1.1

ونحن الآن في مركز يتيح لنا مناقشة دور نظام المعلومات في هذه المشكلة. في شكل (٦/٨) فإننا اشتققنا الاحتمالات الأولية للمتغير رخ في . ويعرض الجدول (٦/١٠) للاحتتمالات الأولية للأحداث الملائمة للعائد ح س .

<p>جدول (٦/١٠)</p> <p>الأحداث الملائمة للعائد في الفترة والاحتمالات الأولية لهذه الأحداث ح س</p>					
الأحداث الملائمة للعائد في الفترة رخ في -	س١	س٢	س٣	س٤	س٥
	٢ جنيه	٤ جنيه	٥ جنيه	٦ جنيه	٧ جنيه
الاحتمالات الأولية (ح س)	٠,٠٦٢٥	٠,٢٥	٠,٣٧٥	٠,٢٥	٠,٠٦٢٥

والنظام المراد تقييمه ع١ يتصف بأنه في الفترة ف سوف يرسل رسائل (تقارير) عن التكلفة الفعلية رخ عن الفترة ف - ١ وهي معلومات تامة الدقة وارتكازاً على شكل ٦/٨ فإن الاحتمالات الأولية بصدد ع١ تم بيانها في الجدول ٦/١١.

<p>جدول (٦/١١)</p> <p>الاحتمال الأولي للرسائل (ح ن)</p> <p>التي يوفرها نظام المعلومات (ع١)</p>			
الحدث (رخ ، ف - ١) -	جنيه	جنيه	جنيه
الرسالة (السعر كان)	٤	٥	٦
رقم الرسالة	ن١	ن٢	ن٣
الاحتمال الأولي للرسالة (ح ن)	٠,٢٥	٠,٥٠	٠,٢٥

وكما سبق ذكره فإن متخذ القرار (أو مقيم نظام المعلومات) يفترض فيه عادة أنه يكون قادراً على تحديد (أو معرفة) الاحتمال الشرطى للرسائل لأحداث معينة (احتمالات الرسائل فى التنبؤ بنجاح أو بالفشل للأحداث أى حـ ن / س . ومن هذه الاحتمالات فإن الاحتمالات الشرطية حـ س / ن يمكن حسابها باستخدام معادلة البايز السابق شرحها فى الفصل الخامس .

ويعرض جدول ٦/١٢ للاحتتمالات حـ ن / س و جدول ٦/١٣ للاحتتمالات اللاحقة للأحداث حـ س / ن .

<p>جدول (٦/١٣)</p> <p>الاحتمالات اللاحقة للأحداث بفرض استلام رسائل</p> <p>معينة من النظام ١٤، (حـ س / ن)</p> <p>محسوبة باستخدام معادلة البايز</p>						
سـ	سـ	سـ	سـ	سـ	سـ / ن	حـ س / ن
٠	٠	٠,٢٥	٠,٥	٠,٢٥	١ ن	
٠	٠,٢٥	٠,٥	٠,٢٥	٠	٢ ن	
٠,٢٥	٠,٥	٠,٢٥	٠	٠	٣ ن	

حيث على سبيل المثال :

العمود الأول :

$$0,25 = \frac{1 \times 0,0625}{0,25} = \frac{13 \text{ ح} \cdot 1 \text{ ن} / 13 \text{ ح}}{1 \text{ ح}} = 1 \text{ ح} / 1 \text{ ن}$$

$$0 = \frac{0 \times 0,0625}{0,5} = \frac{13 \text{ ح} \cdot 2 \text{ ن} / 13 \text{ ح}}{2 \text{ ح}} = 2 \text{ ح} / 1 \text{ ن}$$

$$0 = \frac{0 \times 0,0625}{0,25} = \frac{13 \text{ ح} \cdot 3 \text{ ن} / 13 \text{ ح}}{3 \text{ ح}} = 3 \text{ ح} / 1 \text{ ن}$$

العمود الثاني :

$$0,5 = \frac{0,5 \times 0,25}{0,25} = \frac{23 \text{ ح} \cdot 1 \text{ ن} / 23 \text{ ح}}{1 \text{ ح}} = 1 \text{ ح} / 23 \text{ ن}$$

$$0,25 = \frac{0,5 \times 0,25}{0,5} = \frac{23 \text{ ح} \cdot 2 \text{ ن} / 23 \text{ ح}}{2 \text{ ح}} = 2 \text{ ح} / 23 \text{ ن}$$

$$0 = \frac{0 \times 0,25}{0,25} = \frac{23 \text{ ح} \cdot 3 \text{ ن} / 23 \text{ ح}}{3 \text{ ح}} = 3 \text{ ح} / 23 \text{ ن}$$

وهكذا بقية الأعمدة في جدول (٣/١٣) .

ولكن يمكن لنا في هذا المثال حساب القيمة الاقتصادية للمعلومات فإنه يتحتم علينا أولاً أن نحدد القرارات المثلى على ضوء الرسائل المختلفة التي يوفرها نظام المعلومات ع، في الفترة ف وباستخدام

المعادلتين ٥ ، ٦ مع ملاحظة أن السعر المستخدم سيكون ٥ جنيه وهو السعر الذي أخبرتنا به أحدث الرسائل في حالة عدم وجود نظام للمعلومات وليكن ع. وعلى هذا فإن الجدول (٦/١٤) سيشير إلى القرارات المثلى للنظامين البديلين ع_١ (الذي يوفر ثلاث رسائل) وع. (عدم وجود معلومات).

جدول (٦-١٤)				
القرارات المثلي في ظل ع١، ع٢. (انظر التذييل) (١)				
نظام المعلومات		ع.	ع١	
			ن١	ن٢
متغيرات القرار		ع.	ن١	ن٢
ل *	٠,١١١٨٠٣٥	٠,١	٠,١١١٨٠٣٥	٠,١٢٢٤٧٤٥
خ *	٠,٠٨٩٤٤٢٦	٠,١	٠,٠٨٩٤٤٢٦	٠,٠٨١٦٤٩٦

(١) تمت الحسابات في الجدول (٦/١٤) على النحو التالي (باستخدام المعادلتين ٥ ، ٦) :

- بالنسبة للنظام (ع.) فإن رخ = ٥ جنيه، س = ٤ جنيه وبالتعويض فإن :

$$\text{ل} = ٠,١ - \frac{١}{٧} \left(\frac{٤}{٥} \right) = ٠,١١١٨٠٣٥ \quad \text{خ} = ٠,١ - \frac{١}{٧} \left(\frac{٤}{٥} \right) = ٠,٠٨٩٤٤٢٦$$

وبالنسبة للنظام (ع_١) فإنه يرسل ثلاث تقارير (رسائل).

الرسالة الأولى (تخبرنا بأن رخ سوف تكون ٤ جنيه) عندئذ فإن :

$$\text{ل} = ٠,١ - \frac{١}{٧} \left(\frac{٤}{٤} \right) = ٠,١ \quad \text{خ} = ٠,١ - \frac{١}{٧} \left(\frac{٤}{٤} \right) = ٠,١$$

- الرسالة الثانية (تخبرنا بأن رخ سوف تكون ٥ جنيه) عندئذ فإن الحساب هو نفسه بالنسبة للنظام (ع.)

- الرسالة الثالثة (تخبرنا بأن رخ سوف تكون ٦ جنيه) عندئذ :

$$\text{ل} = ٠,١ - \frac{١}{٧} \left(\frac{٦}{٤} \right) = ٠,١٢٢٤٧٥ \quad \text{خ} = ٠,١ - \frac{١}{٧} \left(\frac{٦}{٤} \right) = ٠,٠٨١٦٤٩٦$$

وعلى ضوء تحديد القرارات المثلى لكل من النظامين (وكل رسالة بالنسبة لنظام المعلومات ع_١) فإنه يمكن لنا أن نحسب التكاليف المقدرة كما هو مبين في الجدول (٦/١٥).

جدول (٦-١٥)		
ن ل + ن خ		التكلفة المتوقعة نظام المعلومات
		<u>نظام المعلومات ع_١</u>
$(٠,١ \times ٤) + (٠,١ \times ٤)$	٠,٨٠٠٠	الرسالة ن _١
$(٠,٠٨٩٤٤١ \times ٥) + (٠,١١١٨٠٥ \times ٤)$	٠,٨٩٤٤	الرسالة ن _٣
$(٠,٠٨١٦٤٩٦ \times ٥) + (٠,١٢٢٤٧٤٥ \times ٤)$	٠,٩٧٩٨	الرسالة ن _٣
$(٠,٠٨٩٤٤٢٦ \times ٥) + (٠,١١٨٠٣٥ \times ٤)$	٠,٨٩٤٤	نظام المعلومات ع.

والقيمة الاقتصادية الإجمالية لأنظمة المعلومات عندئذ تساوى تلك التكاليف مضروبة في الاحتمالات الحدية للرسائل ح ن ، عندئذ فإن :

$$\text{القيمة الاقتصادية الإجمالية للنظام ع} = (٠,٢٥ \times ٠,٨) + (٠,٨٩٢١٥ = (٠,٢٥ \times ٠,٩٧٩٨) + (٠,٥ \times ٠,٨٩٤٤)$$

$$\text{والقيمة الاقتصادية الإجمالية للنظام ع.} = ٠,٨٩٤٤$$

فإن القيمة التفاضلية (المنفعة التفاضلية) لنظام المعلومات ع_١ =

$$٠,٠٠٢٢٥ = ٠,٨٩٢١٥ - ٠,٨٩٤٤$$

وفر في تكلفة لكل وحدة منتجة.

وبفرض أن تكلفة النظام ع_١ الفترية ٢٥٠٠ جنيه حيث يقدر الإنتاج الفترى بمقدار ٢٠٠٠٠٠٠ وحدة فإن المنفعة الصافية المضافة للنظام في الفترة يساوي $= (٠,٠٠٢٢٥ \times ٢٠٠٠٠٠٠) - ٢٥٠٠ = ٢٠٠٠$ جنيه وهذا يعنى جدوى وقبول هذا النظام من الناحية الاقتصادية على أساس أنه أدى إلى تحسين قرارات الفترة بما زاد العائد بما يعادل ٢٠٠٠ جنيه.

ثانياً : قيمة النموذج لنظام المعلومات :

يرتبط استخراج هذه القيمة بجهل (بعدم إدراك) متخذ القرار بأحد العلاقات في مشكلة القرار ولتكن المعادلة رقم ٣ التى تحدد تكلفة رأس المال للوحدة ر_ج. وسنفترض الآن أن التكلفة الفعلية لرأس المال في خلال ٥ فترات كانت ٣ ، ٤ ، ٣ ، ٣ ، ٢ جنيه على التوالي وأن نظام المعلومات يتضمن تأخير قدره فترة واحدة ففى الفترة الثالثة مثلاً يرسل رسالة عن ر_ج عن الفترة الثانية أى ٤ جنيه وهكذا. وسنفترض أيضاً أن متخذ القرارات أمامه بديلين فى التعامل مع هذه الرسائل :

البديل الأول : إذا كانت الرسالة تنبئ بزيادة فى ر_ج فإنه يضيف واحد وإذا كانت تنبئ بنقص فإنه يخفض واحد.

البديل الثانى : استخدام معلومات الرسالة كما هى بمعنى أن معلومات الفترة السابقة يستخدمها كما هى فى الفترة الحالية.

ويمكن حساب التكلفة المحققة فى كل من البديلين (انظر جدول ١٦/٦) وتحديد متوسط التكلفة للفترة وهو هنا ٠,٦٦٦٣ للوحدة بالنسبة للبديل الأول و ٠,٦٥٥٩ للوحدة بالنسبة للبديل الثانى.

بمعنى أن نظام المعلومات الذى يستطيع أن يخبرنا بأن البديل الثانى هو الأفضل لاكتسبنا معرفة (تعلم) تؤدى إلى توفير قدره ٠,٠١٠٤ جنيه للوحدة فى الفترة.

جدول ٦/١٦

حساب التكلفة المحققة فى ظل البديلين

فترة القرار	نظام المعلومات الرسائل	تقدير رج	القرار المثلى على ضوء رج المقدره خ* ل*	التكاليف المحققة ت على ضوء طبيعة رج (الحققة)
البديل الأول				
٣	رج = ٢ = ٤	٥	٠,٠٨٩٤ ٠,١١١٨	٠,٧١٥٤
٤	رج = ٣ = ٣	٢	٠,١٤١٤ ٠,٠٧٠٧	٠,٧٠٧٠
٥	رج = ٤ = ٣	٣	٠,١١٥ ٠,٠٨٦٦	٠,٥٧٦٤
				<u>١,٩٩٨٨</u>
				بمتوسط ٠,٦٦٦٣
البديل الثانى				
٣	رج = ٢ = ٤	٤	٠,١ ٠,١	٠,٧٠٠٠
٤	رج = ٣ = ٣	٣	٠,١١٥ ٠,٠٨٦٦	٠,٦٩١٤
٥	رج = ٤ = ٣	٣	٠,١١٥ ٠,٠٨٦٦	٠,٥٧٦٤
				<u>١,٩٦٧٨</u>
				بمتوسط ٠,٦٥٥٩

ولكن السؤال الذي يطرح نفسه على الفور ما هو نوع نظام المعلومات المحاسبي للتغذية العكسية الذي يحسن وجهة النظر الخاطئة لمتخذ القرار فيتحول من البديل الأول إلى البديل الثاني. مما لا شك فيه أنه لكثير من متخذي القرارات نجد أن نظام إنحرافات التكاليف يكون مفيداً لهم للغاية. في مثالنا هذا إذا عرفنا التكلفة المتوقعة على أنها «المعيار» والإنحراف على أنه القيمة المطلقة للفرق بين المعيار والفعل، فإن الإنحرافات يمكن إعداد تقرير عنها كما هو ظاهر في الجدول (٦/١٧).

جدول (٦/١٧)

تقرير الإنحرافات لكلا البديلين

الفترة	لح المتوقعة	لح فعلي	الإنحراف
٣	جنيه ٥	جنيه ٣	جنيه ٢
٤	٢	٣	١
٥	٣	٢	١
البديل الثاني	الإنحراف الإجمالي للبديل الأول		٤
	٤	٣	١
	٣	٣	-
	٣	٢	١
	الإنحراف الإجمالي للبديل الثاني		٢

ولاشك أن مثل هذا التقرير سوف يدعم البديل (الفرض) الثانى ويؤدى إلى رفض الفرض الأول. فإذا ترتب على نظام الإنحرافات هذا تغيير المدير لنموذج بصدد رج من الفرض الأول إلى الفرض الثانى فإن قيمة النموذج لنظام الإنحرافات سوف يقترب من ٠,٠١٠٤ جنيه للوحدة فى الفترة. فإذا كان عدد وحدات الإنتاج للفترة ٢ مليون وحدة فإن المنفعة تقدر فى هذه الحالة بمبلغ ٢٠٨٠٠ جنيه فترياً فإذا كانت التكلفة أقل من ذلك فإننا نقبل مثل هذا النظام.

وتولد الأنظمة المحاسبية غالباً بيانات عن الإنحرافات التى تكون لها قيمة فى مفاهيم توجيه الاهتمام واختبار الفروض أو بناء النماذج. وقد يعترض البعض على استخدام تكاليف محققة لتقييم التغيرات فى أنظمة المعلومات المحاسبية، ذلك التقييم الذى يتطلب استخدام أرقام تقديرية وليس فعلية باعتبار أن هناك نوعين من التقييم :

١ - التقييم كعملية سابقة Ex ante للمعلومات التى يتوقع أن تتولد من نظام معين مقترح.

٢ - التقييم كعملية تالية Ex post للمعلومات التى تم توليدها فعلاً من نظام معين موجود للمعلومات.

والتقييم الذى يستخدمه الباحث هو من النوع الأول باعتبار أن هدف البحث أساساً تقييم التغيرات فى أنظمة المعلومات المحاسبية إلا أن الباحث يرى أن استخدام الأرقام المحققة فعلاً فى مجال التقييم لتحديد قيمة النموذج لنظام المعلومات كان مرتبطاً بفرض استمرارية البيئة (وهو الأمر الطبيعى) بما يشجع استخدام أنظمة المعلومات المرتبطة بالتغذية العكسية.

وبعض أنظمة المعلومات التي تتضمن تغذية عكسية والتي تعتمد على مفاهيم إحصائية ربما تكون أكثر تفوقاً عن نظام الإنحرافات المطلقة. عموماً فإن المعلومات المحاسبية تكون لها عادة قيمة محتملة في تحسين نموذج متخذ القرار هذه القيمة هي التي أطلق عليها موك كما سبق أن ذكرنا في الإطار النظري لمفاهيم قيمة المعلومات مفهوم : «قيمة النموذج للمعلومات» .

ثالثاً : قيمة فعالية الفعل لنظام المعلومات :

إن هناك قيمة أخرى محتملة وفقاً لظاهرة التعلم هي قيمة فعالية الفعل. وتخضع كثير من الأنظمة المحاسبية لهذه الظاهرة عند تصميمها، فعلى سبيل المثال فإن القوائم المالية توفر مؤشرات عن مدى فعالية الإدارة ومن ثم لفعالية استراتيجياتها. وفي مثالنا هذا سنفترض كما يحدث غالباً فإن كثير من المديرين قد لا يقدروا المعادلات ١ ، ٢ ، بما لا يمكن من تقدير القرارات المثلى وبدلاً من ذلك فإنهم يقدروا استراتيجيات شخصية اعتماداً على التدفق العكسي للتكاليف. فمثلاً نفترض أن هناك استراتيجيتين ممكنتين للقرار هما :

$$(٧) \quad \text{استراتيجية المدخلات الثابتة : } ل = ٠,١ , \text{ خ} = ٠,١$$

$$\text{واستراتيجية المدخلات المرنة : } \text{خ} = ١٠ \div \text{ل} ,$$

$$(٨) \quad \text{ل} = ١٠ \div \text{خ}$$

بمفهوم التجربة والخطأ فإن المدير قد يجرب استراتيجيات مثل تلك وغيرها. وقيمة فعالية الفعل لنظام المعلومات سوف تتعلق بمقدرة النظام على السماح للمدير بالتعرف على أكثر الاستراتيجيات فعالية.

للسايرتين ٧، ٨ والتكاليف رلى = ٤ جنيه ، و رى ف = ٣، ٤ ،
 ٣، ٣، ٢ حيث ف = ١، ٢، ٣، ٤، ٥ ، فإن التكاليف يمكن أن
 تقدر على النحو التالى المبين فى الشكل (٦/١٨) .

شكل (٦/١٨)

التكاليف المقصورة لكل من استراتيجية المدخلات الثابتة

واستراتيجية المدخلات المتغيرة

تكاليف المدخلات		الاستراتيجيات (البدايل)	
لج	لن	المدخلات الثابتة (٧)	المدخلات المرنة (٨)
٣	٤	٠,٧٠٠	٠,٦٧٥
٤	٤	٠,٨٠٠	٠,٨٠٠
٣	٤	٠,٧٠٠	٠,٦٧٥
٣	٤	٠,٧٠٠	٠,٦٧٥
٢	٤	٠,٦٠٠	٠,٦٠٠
إجمالى التكاليف		٣,٥٠٠	٣,٤٢٥
متوسط التكلفة للفترة		٠,٧٠٠	٠,٦٨٥

ونظام المعلومات الذى سوف يقود متخذى القرارات إلى تقييم وتفصيل الاستراتيجية (٨) عن الاستراتيجية (٧) سوف تكون له قيمة بمفهوم التدفق العكسى. هذه القيمة يمكن اشتقاقها عن طريق مقارنة التكاليف المقدرة فى ظل استراتيجيات الإنتاج المختلفة. فى مثالنا السابق هذه القيمة يمكن تقديرها بالفرق بين التكلفة المتوسطة للفترة ٠,٠١٥ جنيه

وفى التكلفة للوحدة (٠,٧٠٠ - ٠,٦٨٥) ، ولإنتاج الفترة (٢) مليون وحدة) تكون قيمة فعالية الفعل لنظام المعلومات فى الفترة تعادل ٣٠٠٠٠ جنيه يتم مقارنتها بتكلفة التشغيل التفاضلية للفترة للوصول إلى المنفعة الصافية الفترية لنظام المعلومات المصمم بهدف توفير معلومات عن فعاليات الاستراتيجية.

والخلاصة أننا عرضنا فى هذا الفصل لثلاث حالات لتقييم التغييرات فى أنظمة معلومات محاسبية من خلال نماذج اقتصادية المعلومات، حيث عرضنا فى الحالتين الأولى والثانية لكيفية قياس قيمة منفعة نظام معلومات محاسبى للرقابة على التكاليف يوفر معلومات كاملة الصحة أو معلومات غير كاملة الصحة وقارنا بين منفعة النظامين ومتى نتحول من نظام المعلومات الذى يوفر معلومات غير كاملة الصحة إلى نظام معلومات يوفر معلومات كاملة الصحة عن فحص إنحرافات التكاليف ودراسة مسبباتها وخلصنا إلى النتيجة التالية :

١ - توفير نظام للمعلومات خاص بالرقابة على إنحرافات التكاليف إذا كانت المنفعة الإجمالية للمعلومات غير كاملة الصحة تفوق التكلفة المقدرة لإنشاء مثل هذا النظام.

٢ - التحول من نظام المعلومات الذى يوفر معلومات غير كاملة الصحة إلى نظام المعلومات الذى يوفر معلومات كاملة الصحة مرهون بتقدير منفعة كلا النظامين فإذا زادت الثانية عن الأولى بمقدار يزيد عن التكلفة المضافة الناتجة من هذا التحول فإن هذا التغيير يكون مقبولاً من الناحية الاقتصادية.

كما أظهرت الحالة الثالثة كيفية اشتقاق منافع نظام معلومات محاسبى لتحديد تكلفة الإنتاج عن طريق تحديد المزيج الأمثل من المدخلات كدالة لتأخير المعلومات ولظاهرة التعلم بشقيه . ولقد أثبتت نماذج اقتصادية المعلومات فعاليتها وصلاحياتها فى كل هذه الحالات. هذا وسيخصص الفصل التالى لدراسة مجموعة حالات أخرى يتعذر تقييم منافعها من خلال نماذج اقتصادية المعلومات مما حدا بالباحث إلى استخدام مجموعة من المعادلات الرياضية أمكن اشتقاقها عن طريق المنطق الرياضى يمكن فى النهاية استخدامها استخداماً مباشراً فى تقدير منافع وتكاليف الأنظمة المقترحة وذلك بالتفصيل الذى سنعرض له فى الفصل التالى.

الفصل السابع

تطبيق النموذج المقترح علي أنظمة معلومات المخزون والنقدية والرقابة علي إنحرافات التكاليف ونظام معلومات محاسبي متكامل

يعرض هذا الفصل لمجموعة من المعادلات الرياضية التي يمكن استخدامها في تقدير منافع وتكاليف بعض من أنظمة المعلومات المحاسبية التي تفشل النماذج الأخرى في تقييمها وذلك وفقاً للمبررات السابق الإشارة إليها سابقاً. وعلى هذا سينقسم هذا الفصل إلى أربعة مباحث وذلك على النحو التالي :

المبحث الأول : نموذج تقييم نظام معلومات للرقابة علي المخزون.

المبحث الثاني : نموذج قياس قيمة منافع نظم معلومات الرقابة علي الرصيد النقدي.

المبحث الثالث : نموذج قياس قيمة منافع نظم معلومات الرقابة علي إنحرافات التكاليف.

المبحث الرابع : نموذج تقييم نظام معلومات محاسبي متكامل يتكون من مجموعة من أنظمة معلومات محاسبية فرعية.

المبحث الأول

نموذج تقييم نظام معلومات لرقابة المخزون

إن الخصائص الملائمة لتقدير المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية المتعلقة بالرقابة على المخزون هي تلك الخصائص المتعلقة بتوقيت هذه المعلومات متمثلة في المتغيرين :

١ - التأخير في تشغيل معلومات المخزون .

٢ - فترة الفاصل للمعلومات .

باعتبار أن خصائص الدقة ودرجة الاستثناء والتفصيل يمكن اعتبارهم متغيرات ساكنة ويمكن باستخدام المنطق الرياضى تكوين معادلات رياضية بسيطة تعبر عن المنافع السنوية الإجمالية والمضافة لمعلومات الرقابة على طلب المخزون كدالة لكل من تلك الخاصيتين السابق ذكرهما . وسوف يكون الوصول إلى معادلات المنافع وكيفية تشغيلها فى نهاية مجموعة من الخطوات المتسلسلة للتهديد لتلك المعادلة مع بيان كيفية استخدامها بأمثلة رقمية .

والفرض الأساسى الذى بنيت على أساسه المعادلات الرياضية هو أن توفير نظام للمعلومات يتيح التعرف على المخزون المتاح فى نهاية فواصل زمنية سوف يؤدى إلى نقص متوسط المخزون بالمقارنة بحالة عدم وجود نظام للمعلومات مما يؤدى إلى وفورات فى تكلفة المخزون تمثل فى النهاية منافع إجمالية مترتبة على توفير وإنشاء هذا النظام .

أولاً: دالة تكلفة المخزون في حالة وجود نظام معلومات للتدفق العكسي:

تتكون دالة التكلفة الكلية للمخزون من دالتين فرعيتين هما:

١- دالة تكلفة حيازة المخزون:

ويمكن التعبير عنها كالتالي:

$$ت_١ = (ف \cdot ر)$$

حيث:

ت_١ = التكلفة السنوية للاحتفاظ بالمخزون

أ = متوسط المخزون

ف = الاستثمار في وحدة واحدة

ر = معدل الفائدة

- دالة التكلفة السنوية لإصدار طلبيات الشراء:

$$ت_٢ = \left(\frac{ي \cdot ن}{ك} \right) \cdot ق$$

حيث:

ت_٢ = التكلفة السنوية لإصدار طلبات (أوامر) الشراء

ي = متوسط الطلب اليومي المتوقع

ن = عدد أيام العمل في السنة

ك = حجم الأمر النموذجي

ق = تكلفة إصدار أمر الشراء الواحد

ويلاحظ :

١ - أن $\frac{Y^0 N}{K}$ تمثل عدد مرات إصدار أوامر الشراء في السنة

٢ - أن K غير معروفة

وتكون دالة التكلفة الكلية هي مجموع هاتين الدالتين، أى أن :

$$T = A(F^0 R) + C \left(\frac{Y^0 N}{K} \right) \dots (3)$$

والدوال الثلاثة السابقة هي دوال عادية ومتعارف عليها، ولكننا نتساءل الآن عن كيفية تحديد متوسط المخزون (أ) في ظل وجود نظام لمعلومات المخزون.

فمما لا شك فيه أنه عندما يصل المخزون إلى نقطة إعادة الطلب أو أسفلها تماماً فإن نظام المعلومات يرسل تقريراً لإدارة المشتريات في نهاية فترة الفاصل بما يفيد بحجم المخزون المتاح في نهاية تلك الفترة حتى تقوم بإصدار أمر شراء البضاعة. ومن ثم فإننا سوف نبدأ أولاً بدراسة كيفية تحديد نقطة إعادة الطلب باعتبارها متغير أساسى في تحديد متوسط المخزون. إن نقطة إعادة الطلب هي حد أمان يجب أن يكون كافياً لعبور الفجوة بين قرارين متتالين. فإذا فرضنا بأننا لن نسمح إطلاقاً بنفاذ المخزون فإن نقطة إعادة الطلب هذه يجب أن توفر الحماية القصوى والتيتعنى أن هذه النقطة يجب أن تتعادل على الأقل مع الطلب الأقصى خلال فترة زمنية معينة تعادل مقدار التأخير في عرض المعلومات وفترة الفاصل والفترة الزمنية التي يستغرقها وصول البضاعة من وقت إرسال طلب الشراء والفترة الزمنية الأخيرة يطلق عليها الزمن الرئيسى.

ولنفرض أن : d_{xx} فاصل المعلومات (الفترة التي يغطيها التقرير)
 d_{xxx} الزمن الرئيسي، y متوسط الطلب اليومي المتوقع، σ الانحراف
 المعياري للطلب اليومي، c نقطة إعادة الطلب، d_x زمن التأخير.
 عندئذ فإن :

$$c = (y d_x + d_{xx} + d_{xxx}) \sigma Z + \sqrt{d_x^2 + d_{xx}^2 + d_{xxx}^2} \dots (4)$$

حيث :

Z هي عدد الانحرافات المعيارية للطلب خلال فترة واحدة
 تعادل:

$$(d_x + d_{xx} + d_{xxx})$$

والقيمة المعينة للمتغير Z تقود إلى احتمال مقابل W والتي تعنى
 احتمال أن الطلب خلال الفترة $(d_x + d_{xx} + d_{xxx})$ سوف يكون أعلى
 من c .

وطالما أن c هي نقطة الأمان والمحرك لقرار الطلب فإن W هي
 أيضاً احتمال حدوث نفاذ للمخزون خلال طلبيتين.

وتفسير المعادلة رقم (4) أن نقطة إعادة الطلب تعادل المخزون
 الذي تحتاجه المنشأة لتلبية إحتياجات التشغيل خلال فترة الحصول
 على المعلومات المرتبطة بالتغيرات في حجم المخزون والتأخير في
 توفير تلك المعلومات والزمن الرئيسي اللازم لتنفيذ هذه الطلبية

ووصولها يضاف إلى ذلك مخزون احتياطي لمقابلة الطلبات غير المتوقعة أى أن E تتكون من مخزون لمقابلة إحتياجات التشغيل مضافاً إليه مخزون الأمان لمواجهة الطلب الزائد أو الأقصى غير المتوقع.

ونظرياً فإن الحماية القصوى من خطر نفاذ المخزون يمكن فقط تحقيقها إذا كانت $Z = \infty$ هنا نجد أن $W = 0$ صفر بمعنى أنه كلما زادت درجة الاحتياط كلما قلت درجة الخطورة أو بعبارة أخرى كلما زاد عدد الانحرافات المعيارية التى نأخذها فى المعادلة، كلما زادت درجة الثقة وقل احتمال نفاذ المخزون. وأكثر القيم استخداماً لتوفير حدود أمان عليا هى ٣,٤ والتى ترتبط باحتمال خطر بسيط فى حدود ٠,٠٠٠٦٩ والجدول التالى يبين قيم W, Z الناتجة فى ظل مستويات حماية مختلفة. وسوف يستخدم الباحث عدد ٣,٤ انحرافات معيارية للتعبير عن Z لتوفير حماية مرتفعة بإعتبار أن الغرض الأساسى للنموذج هو عدم السماح بحدوث نفاذ للمخزون (انظر جدول ٧/١).

ويتمثل متوسط المخزون فى نصف المسطح الواقع تحت المنحنى. ويمكن الوصول إلى هذا المتوسط عن طريق إضافة متوسط حجم الطلبية أى $\frac{K}{P}$ إلى متوسط المخزون فى وقت وصول الطلبية. ولايثير تحديد متوسط حجم الطلبية أى مشكلة ولكن كيف يمكن لنا تحديد متوسط حجم المخزون قبل وصول الطلبية مباشرة ؟ يمكن القول أن

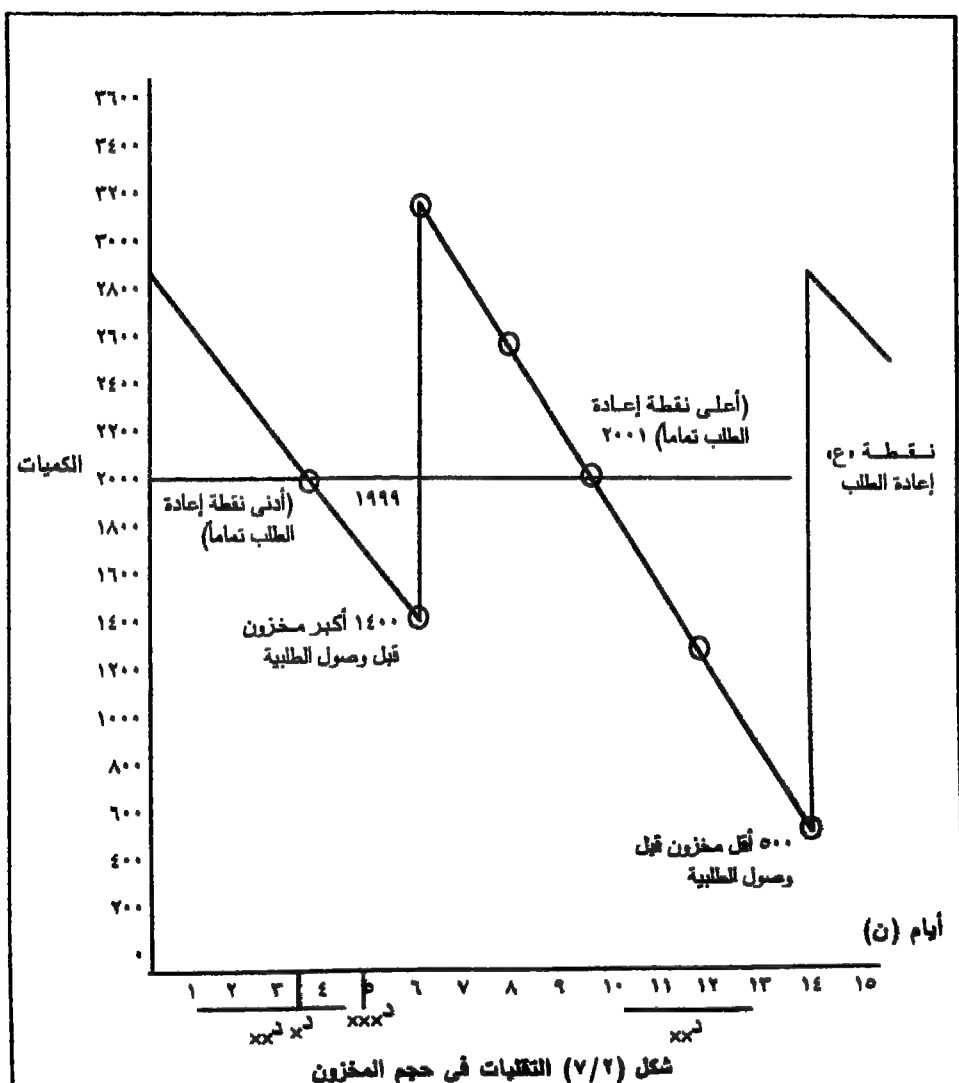
جدول (١ / ٧)
جدول الانحرافات المعيارية
واحتمالات الخطر المناظرة لها (١)

ملاحظات	W احتمال الخطر المناظر	Z عدد الانحرافات المعيارية
عدد انحرافات معيارية صغيرة وبالتالي فإن احتمالات الخطر المناظرة لها مرتفعة.	٠,١٥٨٦٦ ٠,١١٥٠٧ ٠,٠٨٠٧٦ ٠,٠٥٤٨٠ ٠,٠٣٥٩٣	١ ١,٢ ١,٤ ١,٦ ١,٨
عدد انحرافات معيارية متوسطة وهذا يؤدي إلى خطر متوسط أيضاً.	٠,٠٢٢٧٥ ٠,٠١٣٩٠ ٠,٠٠٨٢٠ ٠,٠٠٤٦٦ ٠,٠٠٢٥٦	٢ ٢,٢ ٢,٤ ٢,٦ ٢,٨
عدد انحرافات معيارية كبيرة تؤدي إلى توفير أكبر الحماية ضد احتمال نفاذ المخزون.	٠,٠٠١٣٥ ٠,٠٠٠٩٧ ٠,٠٠٠٦٩ ٠,٠٠٠٤٨ ٠,٠٠٠٣٤ ٠,٠٠٠٠٣	٣ ٣,٢ ٣,٤ ٣,٦ ٣,٨ ٣,٩٩

(١) هذا الجدول مقتبس من :

Harold Bierman and T. R. Dykman, **Management Cost Accounting**
(New York : Macmillan Publishing Co., Inc. 1976), p. 551.

ويمكن التعبير عن العلاقة بين نقطة إعادة الطلب ومتوسط المخزون في الشكل التالي (٧/٢) .



حيث : دـ تمثل التأخير في توفير المعلومات (١ يوم)
 دـ تمثل فترة الفاصل، حيث يصل التقرير كل ٣ أيام في أيام ١، ٤، ٧، ١٠... إلخ.
 ويوفر لنا معلومات عن المخزون المتاح في اليوم السابق نتيجة وجود تأخير قدره يوم واحد في أعداد هذا التقرير . أى أنه يوفر معلومات عن حالة المخزون أيام ٣، ٦، ٩، ١٢... إلخ.
 دـ تمثل الزمن الرئيسى = ١ يوم .

المخزون سيكون عند أقصى حجم له قبل وصول الطلبية مباشرة إذا كان حجم المخزون في نهاية فترة المعلومات (اليوم الثالث في الشكل ٧/٢) عند نقطة إعادة الطلب تماماً أو أسفلها بقليل (٢٠٠٠ وحدة) ولكن هذه المعلومة ستصلنا بعد تأخير معين.

(د_x = ١ يوم في الشكل ٧/٢) وعندما تصل هذه المعلومة وتُخبرنا أن المخزون قد أصبح ٢٠٠٠ وحدة في نهاية اليوم الثالث فإننا سنصدر أمر الشراء وبفرض أن تنفيذه يستغرق يوماً واحداً أيضاً (د_{xxx} = ١) فإن الطلبية ستصل في اليوم الخامس عندما يكون المخزون قد وصل إلى ٢٠٠٠ - ٣٠٠ = (١ + ١) ١٤٠٠ وحدة بفرض أن متوسط الطلب اليومي هو ٣٠٠ وحدة.

وهذا يعنى أن أقصى مخزون قبل وصول الطلبية = ع - د_x + د_{xxx} أى يعادل نقطة إعادة الطلب - متوسط الطلب اليومي (فترة التأخير + فترة تنفيذ الطلبية) وبالتعويض عن نقطة إعادة الطلب ع التى سبق تحديدها، فإن أقصى مخزون قبل وصول الطلبية =

$$ع - (د_x + د_{xxx}) + \delta_{3,4} \sqrt{د_x^2 + د_{xxx}^2}$$

$$ع - (د_x + د_{xxx})$$

$$ع - (د_x + د_{xxx}) + \delta_{3,4} \sqrt{د_x^2 + د_{xxx}^2} =$$

على أنه من ناحية أخرى فإن المخزون سيكون عند حده الأدنى قبل وصول الطلبية مباشرة إذا كان حجم المخزون في نهاية فترة

المعلومات يقع فوق نقطة إعادة الطلب مباشرة (فى نهاية اليوم التاسع نفترض أن حجم المخزون قد بلغ ٢٠٠١ وحدة) وعندما تصل إلينا هذه المعلومة فى اليوم العاشر (لأن هناك تأخير يوم حيث $d_x = 1$) فإننا لن نصدر أمر الشراء وننتظر حتى نهاية فترة المعلومات التالية التى تنتهى يوم ١٢ ($d_{xx} = 3$) بتأخير يوم أى يصل إلينا التقرير يوم ١٣ عندئذ سنصدر أمر الشراء فتصل إلينا الطلبية يوم ١٤ أى بعد مرور ٥ أيام من يوم ٩ (الذى وصل عنده المخزون إلى ٢٠٠١ وحدة) وعند وصول الطلبية يكون المخزون قد وصل إلى أدنى حد له وهو ٢٠٠١ - ٣٠٠ (٣) $(1 + 1 + 1) = 501$ أى أن الحد الأدنى للمخزون = ع - ى ($d_x + d_{xx} + d_{xxx}$)

وبالتعويض عن نقطة إعادة الطلب ع التى سبق تحديدها، فإن
أدنى مخزون قبل وصول الطلبية = ى ($d_x + d_{xx} + d_{xxx}$)

$$\sqrt{d_x + d_{xx} + d_{xxx}} \delta_{3,4} +$$

$$- ى (d_x + d_{xx} + d_{xxx})$$

$$= \sqrt{d_x + d_{xx} + d_{xxx}} \delta_{3,4}$$

وعلى هذا فإن متوسط المخزون (بما فى ذلك متوسط الطلبيات) =

$$\dots (5) \sqrt{d_x + d_{xx} + d_{xxx}} \delta_{3,4} + \frac{ى d_{xx}}{2} + \frac{ك}{2}$$

أى أن متوسط المخزون (أ) = متوسط حجم الطلبية + متوسط المخزون في الوقت الذى سوف تصل فيه الطلبية وهو يقع بين الحد الأدنى والحد الأقصى .

بعد وصولنا إلى متوسط المخزون فإن التكلفة الكلية للمخزون (ت) يمكن التعبير عنها على النحو التالى (وذلك باستبعاد أ من المعادلة ٣ ووضع مكوناتها التى وصلنا إليها بدلاً منها):

$$ت = \left(\frac{ك}{٢} + \frac{٣,٤}{٢} + \frac{٣}{٢} \right) \sqrt{\frac{د}{٣} + \frac{د}{٣} + \frac{د}{٣}} \quad (ف ر)$$

$$+ \left(\frac{٣}{٢} \right) \cdot ق \quad (٦) \dots\dots\dots$$

وتعنى هذه المعادلة أن تكلفة المخزون = [متوسط المخزون] (الاستثمار فى وحدة واحدة × معدل الفائدة) + [عدد أوامر الشراء خلال السنة] × تكلفة أمر الشراء الواحد] .

ولو نظرنا إلى هذه المعادلة من وجهة نظر اقتصاديات المعلومات فإننا سنجد أن هذه الدالة تحتوى على ثلاث متغيرات هى :

ك ، د_{xx} ، د_{xx} . وكمية الأمر ك تعتمد حقيقة على د_{xx} .

وعندما تصل البضاعة المعاد طلبها، فإن الكمية المستلمة يجب أن تكون كافية على الأقل لدفع المخزون إلى نقطة معينة موجبة عند الوصول التالى للبضاعة بعبارة أخرى فإن الكمية ك يجب على الأقل أن تغطى أقصى طلب خلال فترة فاصل المعلومات .

$$\sqrt{\delta} \leq \sqrt{\delta} + 3,4 \sqrt{\delta}$$

وإذا قبلنا هذا القيد فإن ك المثلثى تساوى ^(١)

$$\frac{\sqrt{2} (Y \cdot N) \cdot Q}{F} \quad (٧) \dots\dots\dots$$

حيث :

ك : الكمية الاقتصادية للأمر.

Y ن = الكمية المطلوبة سنوياً (Y = متوسط الطلب اليومي × ن = عدد أيام الطلب فى السنة)

Q = تكلفة إصدار أمر الشراء الواحد

F ر = تكلفة التخزين للوحدة ، حيث F الاستثمار فى وحدة ، ر = معدل الفائدة

أى أن الكمية الاقتصادية للأمر =

$$\frac{\sqrt{2} (Y \cdot N) \cdot Q}{F}$$

مع مراعاة القيد السابق الإشارة إليه.

(١) أمكن تحديد ك بالطريقة التقليدية عن طريق معادلة المربعات الصغرى كالتالى:

$$\frac{\delta}{\delta K} = \frac{F}{2} - \frac{Y \cdot N}{2K} - \text{صفر} = \frac{\delta}{2K\delta} - \frac{Y \cdot N}{2K} + \frac{2}{4K}$$

ثانياً : دالة تكلفة المخزون في حالة عدم وجود نظام للمعلومات:

عندما لا تكون هناك معلومات متوافرة عن المخزون المتاح فإن كمية الأمر الاقتصادية K يجب أن يعاد طلبها في فواصل ثابتة. هذا الفاصل الثابت يكون عندئذ عدد من أيام الطلب تعادل $\frac{K}{Y}$. وإذا افترضنا مرة أخرى أنه لايسمح بموقف يؤدي إلى نفاذ المخزون فإنه يجب اشتقاق مخزون للأمان لتوفير الحماية مقابل الزيادة في الطلب عن الطلب المتوسط خلال الفاصل بين وصول طلبيتين. ولنفترض أن مخزون الأمان عندئذ يساوي $\delta \sqrt{\frac{K}{Y}}$. وطالما أن مخزون الأمان هذا يكون الحد الأدنى للمخزون في المتوسط فإن متوسط المخزون الكلي سوف يعادل :

$$\frac{K}{Y} + \delta \sqrt{\frac{K}{Y}}$$

وتصبح دالة التكلفة الكلية في هذه الحالة كالآتي :

$$(8) \quad T = \left(\frac{K}{Y} + \delta \sqrt{\frac{K}{Y}} \right) F + r \cdot \frac{Y}{K} + Q$$

أى أن :

$$\text{تكلفة المخزون} = \left(\frac{\text{كمية الأمر الاقتصادية}^*}{Y} + \text{عدد الانحرافات المعيارية}^* \right)$$

$$\times \text{الانحراف المعيارى} \times \left(\frac{\text{كمية الأمر الاقتصادية}^*}{\text{متوسط الطلب اليومى}} \right) \times \text{الاستثمار فى وحدة واحدة}$$

$$+ \text{معدل الفائدة} \times \frac{\text{الطلب السنوى}}{\text{كمية الأمر الاقتصادية}^*} \times \text{تكلفة إصدار أوامر الشراء}$$

ويتفاضل هذه الدالة بالنسبة للمتغير ك وجعل المشتقة الأولى مساوية لصفر فإننا نحصل على :

$$\delta \frac{Z}{2} + \frac{F}{2} = \frac{t}{K} \delta$$

$$(9) \quad F - \frac{U}{2K} = \text{صفر}$$

$$\frac{2U}{K} + \frac{F - \frac{U}{2K}}{2K} = \frac{\delta t}{2K}$$

وطالما أن المشتقة الأولى هي دائماً موجبة فإن ك المثلى يمكن إيجادها عن طريق حل المعادلة (٩) فالتعبير التحليلي للمتغير ك لا يمكن كتابته ولكن ك يمكن إيجادها عن طريق التقريب المتتالي طالما أن المعادلة (٨) تأخذ شكل U بالنسبة للكمية ك . والتساؤل الذى يطرح نفسه الآن كيف يجب أن يكون مقدار \bar{Z} . فى هذا المجال فإنه يجب التنويه بوجود خلاف أساسى بين Z و \bar{Z} . حقيقة ففى حالة المعلومات فإن Z يجب أن تكون كبيرة بالدرجة الكافية للحماية من خطر زيادة الطلب عن الطلب المتوسط خلال فترة واحدة ($D_x + D_{xx} + D_{xxx}$) ، طالما أنه عند وصول الطلبية فإن الكمية التى تصل يجب أن تعادل على الأقل أقصى طلب خلال فاصل المعلومات . وعلى النقيض من ذلك ففى مرحلة عدم وجود نظام للمعلومات فإنه عند وقت وصول الطلبية فإن الكمية التى تصل هي فقط المتوسط الحسابى للطلب خلال الفترة بين

طلبيتين. وهذا يعنى أنه إذا كان مخزون الأمان فى الوقت الذى تصل فيه الطلبية هو مجرد حماية للمخزون من خطر النفاذ خلال الفترة بين وصول طلبيتين وإذا ما حدث طلب أقصى خلال تلك الفترات فإنه لا توجد أى حماية أخرى أكثر للمستقبل وعلى ذلك فإن Z يجب أن تكون أكبر من ٣.٤ .

ويمكن إيجاد قيمة Z التى توفر أقصى حماية باستخدام أسلوب المحاكاة بمقارنة الطلب الحقيقى خلال الفترة بين وصول طلبيتين ومتوسط الطلب خلال نفس الفترة والتعبير عن ذلك الانحراف فى شكل وحدات إنحراف معيارية للطلب ^(١) وفى مثل هذه الدورات للمحاكاة، فإن قيم W يتم حسابها (المناظرة لقيم Z) حيث W هى احتمال نفاذ المخزون فى فترة معينة بين وصول طلبيتين.

(١) مثال لاستخدام أسلوب المحاكاة فى الرقابة على المخزون أنظر :

د. محمد صالح الحناوى، إدارة المخازن (اسكندرية : مركز الكتاب - كلية التجارة - جامعة الإسكندرية، ١٩٨١)، صفحات ٢٦٤ - ٢٦٧ .

- William H. Lawson, Computer Simulation in Inventory Management, "Systems & Procedures Journal, XV (1964), pp. 38 - 40.

- H. Packer, "Simulation and Adaptive Forecasting as Applied to Inventory control, " Operation Research, XV, (1967), pp. 660 - 79.

- A. Victor Cabot & Donald L. Harnett, An Introduction to Management Science (London : Addison - Wesley Pub. Co., Inc. 1977), pp. 361 - 79.

جدول (۷ / ۳)

W	Z
۰,۰۳۸۴	۳
۰,۰۳۵۴	۴
۰,۰۳۱۸	۵
۰,۰۲۷۷	۶
۰,۰۲۴۹	۷
۰,۰۲۱۴	۸
۰,۰۱۶۹	۹
۰,۰۱۳۹	۱۰
۰,۰۱۰۶	۱۱
۰,۰۰۷۹	۱۲
۰,۰۰۶۰	۱۳
۰,۰۰۴۳	۱۴
۰,۰۰۳۳	۱۵
۰,۰۰۲۵	۱۶
۰,۰۰۱۵	۱۷
۰,۰۰۰۸	۱۸
۰,۰۰۰۳	۱۹

ويفترض هنا أنه عندما يحدث نفاذ للمخزون فإن المفردات الناقصة يتم صرفها في فترات تالية. وفيما يلي جدول يعرض نتائج استخدام أسلوب المحاكاة في تحديد قيم Z و \bar{W} (خلال ١٠٠٠٠ فترة تم محاكاتها).

وحيث أن الباحث اختار في حالة وجود نظام للمعلومات للرقابة على المخزون $Z = 3,4$ والتي تناظرها $W = 0,0007$ تقريباً (لأن W من الجدول $= 0,00069$) وبالرجوع للجدول السابق اختار الباحث $\bar{Z} = 18$ لأنها تقابل \bar{W} عند $0,0008$ وهو أقرب رقم إلى $0,0007$.

ننتقل الآن لبيان كيفية تقدير المنافع الإجمالية لنظام المعلومات بعد أن تم اشتقاق دالتين للتكاليف أحدهما في ظل وجود نظام للمعلومات والأخرى في ظل عدم وجود نظام للمعلومات.

ثالثاً: المنافع الإجمالية لنظام معلومات المخزون :

تمثل المعادلة (٦) تقدير للتكاليف الكلية للمخزون في حالة وجود نظام للمعلومات يرسل تقارير تغذية عكسية عن حالة المخزون المتاح. وتظهر المعادلة (٨) تكلفة المخزون عندما لا تتوافر مثل هذه التقارير. والمنفعة الإجمالية للتقارير (للمسألة المحينة) عن المخزون تتميز بخصائص مرتبطة بعنصر الزمن متمثلة في المتغيرين x و y (فاصل المعلومات)، y (تأخير المعلومات)، ويمكن حسابها عندئذ عن طريق طرح (٨) من (٦) مع التعويض عن \bar{Z} كما سبق أن افترضنا بالعدد ١٨ المنافع الإجمالية =

$$\sqrt{\frac{ك}{ي}} (ك - (ك + ي د xx)) + \delta (18) \sqrt{\frac{ك}{ي}}$$

$$- 3,4 \sqrt{\frac{ي د xx + د xx + د xx}{ف}} + \frac{ي د ق}{ك} - \frac{ي د ق}{ك}$$

(١٠).....

حيث :

$$ك = \sqrt{\frac{ي د ق}{ف}} \text{ إذا كانت } ي د ق \leq \delta 3,4 + \sqrt{\frac{ي د ق}{ف}}$$

$$ك = ي د ق \text{ إذا كانت } \delta 3,4 + \sqrt{\frac{ي د ق}{ف}} < ي د ق$$

$$\text{وحيث } ك \text{ تعرف بواسطة } \left(\frac{ف}{ي} + \frac{18}{ي} \delta \right) - \frac{1}{ي} - \frac{1}{ك}$$

$$ف = 0 - \left(\frac{ي د ق}{ك} \right) = \text{صفر}$$

والواقع أن الباحث لم يكتف بتحديد المنفعة الإجمالية لنظام المعلومات بالمقارنة بحالة عدم وجود نظام للمعلومات أو بعبارة أخرى تحديد المنفعة الإجمالية لإنشاء نظام جديد لأول مرة للرقابة على المخزون بل يقترح أيضاً المعادلة التالية للمقارنة بين نظامين بديلين للمعلومات للرقابة على المخزون وهو ما أطلق عليه الباحث المنفعة الإجمالية المضافة واستخدم في ذلك المعادلة التالية :

المنفعة الإجمالية المضافة

$$\delta_{3,4} + \frac{(y_1 - y_0) + (x_1 + x_0 + x_1 + x_0 + x_1 + x_0)}{2} =$$

$$\left(\sqrt{x_1 + x_0 + x_1 + x_0 + x_1 + x_0} - \sqrt{x_1 + x_0 + x_1 + x_0 + x_1 + x_0} \right) \text{ ف } 0 \text{ ر}$$

$$(11) \dots\dots\dots + \left(\frac{y_1}{x_1} - \frac{y_0}{x_0} \right) \text{ حيث :}$$

x_1 = فاصل المعلومات القديم

x_0 = تأخير المعلومات القديم

x_1 = فاصل المعلومات المقترح

x_0 = تأخير المعلومات المقترح

$$y_0 = \sqrt{\frac{y_1^2}{x_1}} - \delta_{3,4} + x_1 \text{ إذا كانت } y_1 \leq x_1$$

$$y_1 = \delta_{3,4} + x_1 \text{ خلافاً لذلك.}$$

$$y_1 = \sqrt{\frac{y_1^2}{x_1}} - \delta_{3,4} + x_1 \text{ إذا كانت } y_1 \leq x_1$$

$$y_1 = \delta_{3,4} + x_1 \text{ خلافاً لذلك.}$$

حالة (٤) : تقييم نظام معلومات للرقابة على المخزون :

وكمثال لتوضيح كيفية التطبيق للمعادلات السابقة، سنفترض أنه :

١ - مطلوب حماية كاملة من خطر نفاذ المخزون .

٢ - متوسط الطلب اليومي ٨٠ بانحراف معيارى ١٠ وحدات .

٣ - الاستثمار فى وحدة واحدة ٦٨٠ جنيه .

٤ - معدل الفائدة ٨٪ .

٥ - الزمن الرئيسى (لتنفيذ الطلبية) ١٠ أيام .

٦ - تكلفة إعداد وإصدار أمر الشراء ١٠٠٠ جنيه .

٧ - عدد أيام العمل فى السنة ٣٤٠ يوم .

٨ - البدائل المطروحة بالنسبة للنظام المقترح :

تأخير فى المعلومات ٠ ، ٤ ، ٨ أيام

فاصل المعلومات ٠ ، ٥ ، ٧ ، ١٠ ، ١٥ يوم

ويتطبيق المعادلة ٧ للوصول إلى الحجم الاقتصادى للطلبية فى

حالة وجود نظام للمعلومات، فإننا نحصل على :

$$K = \sqrt{\frac{1000 \times 340 \times 80 \times 2}{0.08 \times 680}}$$

= ١٠٠٠ وحدة .

ويشترط لصحة ك = ١٠٠٠ وحدة فى ظل البدائل المطروحة لنظام

المعلومات المقترح أن تكون ك كما سبق أن ذكرنا تعادل أو أكبر من :

$$y_{xx} \sqrt{\delta 3,4} + y_{xx}$$

ومن ثم فإنه بالنسبة للأنظمة البديلة من ناحية الفاصل الزمني للمعلومات فإننا نلاحظ مايلي :

أن ك عندما تكون ١٠٠٠ وحدة فإن فاصل معلومات قدره صفر أو ٥ أيام أو ١٠ أيام يؤدي إلى تحقيق هذه الكمية الاقتصادية في ظل القيد المفروض أما إذا زاد الفاصل الزمني عن ذلك فإن ك يجب أن تحسب في هذه الحالة بمعادلة القيد ، فمثلاً ك عند فاصل ١٥ يوم تساوي $(10 \times 3,4) + (15 \times 80)$ أي ١٣٣٢ وحدة وعند فاصل ٣٠ يوم فإن $10 \times 3,4 + 30 \times 80 = 2586$ وحدة.

أما ك أي الكمية الاقتصادية للطالبة في حالة عم وجود نظام للمعلومات فيمكن إيجادها باستخدام المعادلة رقم (٩) في الحساب مع التعويض عن قيمة Z بمقدار ١٨ كما سبق أن أوضحنا وباستخدام التقريب المتتالي أو عن طريق الحاسب الآلي فإن ك تعادل في مثالنا هذا ٧٦٠ وحدة.

ويمكن لنا الآن تقدير المنافع الإجمالية للبدايل المختلفة لأنظمة المعلومات وذلك باستخدام المعادلة رقم ١٠ . ولقد أمكن تلخيص النتائج في الجدول (٧/٤) ^(١).

(١) أنظر ملحق البحث لبيان كيفية تقدير قيمة منفعة كل نظام من الأنظمة البديلة .

جدول (٤ / ٧)

المنافع الإجمالية للمعلومات

المنفعة الإجمالية جنيه	خصائص نظام المعلومات		رقم النظام
	فاصل	تأخير	
	يوم	يوم	
٢٦٣٩٤	٠	٠	١
١٤١٩٩	٥	٠	٢
٩٣٨٤	٧	٠	٣
٢٢١١	١٠	٠	٤
١١٨٩٦-	١٥	٠	٥
٢٥٣٢٢	٠	٤	٦
١٣٣٠٠	٥	٤	٧
٨٥٣٥	٧	٤	٨
١٤٢١	١٠	٤	٩
١٢٦٠٩-	١٥	٤	١٠
٢٤٣٩٥	٠	٨	١١
١٢٤٩٢	٥	٨	١٢
٧٧٦٢	٧	٨	١٣
٦٩٥	١٠	٨	١٤
١٣٢٧٤-	١٥	٨	١٥

والأرقام السالبة للأنظمة ٥ ، ١٠ ، ١٥ فى الجدول (٧/٤) تعنى أنه إذا كان فاصل المعلومات فى حدود ١٥ يوماً (تقارير نصف شهرية) فإن نظام المعلومات يكون غير مجدياً لأن المعلومات التى يوفرها تكون عديمة المنفعة، ويكون من المفضل فى هذه الحالة عدم توفير المعلومات ولكن يعاد الطلب بكمية ثابتة فى فواصل زمنية ثابتة بعبارة أخرى فإن نظم المعلومات التى تنطوى على فاصل زمنى يزيد عن ١٠ أيام حتى ١٥ يوماً تكون مرفوضة سواء كان التأخير فى المعلومات صفر أو أربع أيام أو ثمانية أيام.

أما عن المنفعة الإجمالية المضافة لأنظمة المعلومات فسنقوم بتقديرها باستخدام المعادلة رقم ١١ ويفرض أن النظام الحالى المراد تغييره ينطوى على تأخير ٨ أيام وفاصل زمنى ١٠ أيام وسنقارن الأنظمة الأخرى المقترحة بذلك النظام وتحديد المنافع الإجمالية المضافة باستخدام المعادلة السابقة. وقد لخصنا النتائج فى الجدول التالى:

جدول (٥ / ٧)

المنافع الإجمالية المضافة لنظم المعلومات

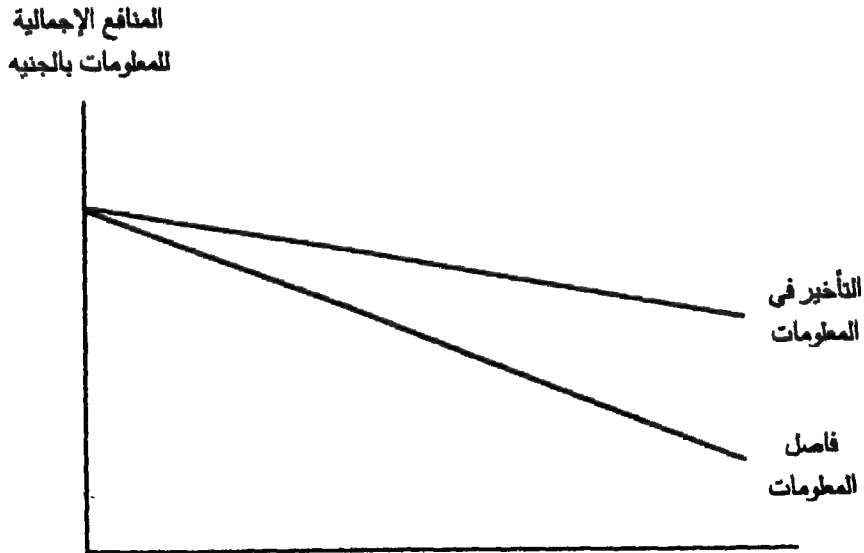
المنفعة الإجمالية المضافة جنيه	خصائص نظام المعلومات		رقم نظام المعلومات
	فاصل	تأخير	
	يوم	يوم	
٢٥٦٩٩	٠	٠	١
١٣٥٠٤	٥	٠	٢
٨٦٨٩	٧	٠	٣
١٥١٦	١٠	٠	٤
٢٤٦٢٧	٠	٤	٦
١٢٦٠٥	٥	٤	٧
٧٨٤٠	٧	٤	٨
٧٢٦	١٠	٤	٩
٢٣٧٠٠	٠	٨	١١
١١٧٩٧	٥	٨	١٢
٧٠٦٧	٧	٨	١٣
—	١٠	٨	١٤

وهذا المثال يقود إلى نتيجتين:

١ - أن فاصل المعلومات له تأثير أكبر من تأخير المعلومات على معادلة تقدير المنافع الإجمالية (معادلة ١٠)، فالمتغير δ_x يظهر فقط تحت علامة الجذر التربيعي، ولكن المتغير δ_{xx} يمارس أيضاً تأثير خطي يأخذ شكل $(\frac{\gamma \delta_{xx}}{2})$ ونفس التأثير موجود أيضاً في المعادلة (١١).

٢ - أن تأثير هاتين الخاصتين (الفاصل والتأخير) على المنافع الإجمالية للمعلومات ليس تأثيراً خطياً. إن هذا التأثير يمكن التعبير عنه في شكل منحنى أسى سالب. ويكون المنحنى أكثر تفرطحاً بالنسبة لتأخير المعلومات (شكل ٧/٦).

شكل (٧/٦)



«كلما زادت فترة الفاصل كلما انخفضت المنافع الإجمالية بشدة والعكس صحيح كلما قلت فترة الفاصل كلما زادت المنافع الإجمالية للمعلومات زيادة كبيرة، على عكس فترة التأخير في المعلومات حيث يتضح أن المنافع الإجمالية للمعلومات غير حساسة بدرجة كبيرة للتغيرات في فترة التأخير بالمقارنة بالتغير في فترة الفاصل كما يلاحظ أن كلا المنحنين لا يأخذ شكل علاقة خطية بل يأخذ شكل منحنى أسى سالب».

رابعاً: المنافع الصافية للنظام المحاسبي لمعلومات المخزون:

تعتبر المعادلات الرياضية السابقة عن المنافع الإجمالية لمعلومات المخزون. على أن قرار تقييم نظام المعلومات لا يعتمد فقط على المنافع الإجمالية بل أيضاً على تكلفة توفير وتشغيل نظام المعلومات المعين. أي أن التقييم يعتمد أساساً على المنافع الصافية للمعلومات (المنافع الإجمالية - تكاليف تشغيل نظام المعلومات) ومقارنتها بالتكاليف الاستثمارية لإنشاء النظام وذلك وفقاً للنموذج السابق عرضه في الفصل الثالث.

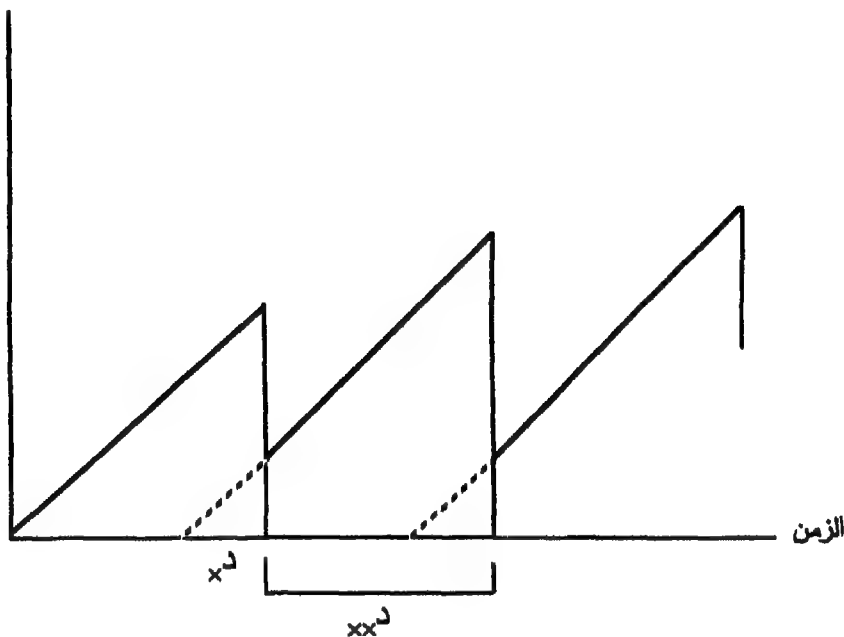
وبصفة أساسية فإنه يوجد نوعين من تكاليف المعلومات التي تؤثر في تقدير المنافع الصافية للمعلومات الخاصة بالمخزون : تكاليف تخزين (البيانات) وتكاليف تشغيل البيانات. وترتبط تكاليف التشغيل بحجم العمليات الواردة والواجب تخزينها حتى اللحظة الملائمة لتشغيل

تلك العمليات وفقاً لنظام المجموعات. فهذه العمليات يتم تخزينها ثم بعد ذلك تظهر على الشكل التالي (٧/٧).

شكل (٧/٧)

مخزون العمليات

مخزون العمليات



واضح من الشكل السابق أن متوسط مخزون العمليات يعاد (\bar{Y})

$$\left(\frac{Y_{Dxx}}{2} + \right.$$

حيث أن :

\bar{Y} = المتوسط الحسابي لعدد العمليات في اليوم

$d_x =$ التأخير في المعلومات

$d_{xx} =$ فاصل المعلومات

بمعنى أن متوسط مخزون العمليات = (المتوسط الحسابي لعدد العمليات في اليوم \times أيام تأخير في العمليات) + (المتوسط الحسابي لعدد العمليات في اليوم \times فاصل المعلومات $\div 2$).

وتكلفة التخزين السنوية يمكن تقديرها عن طريق ضرب متوسط المخزون هذا في تكلفة تخزين الوحدة ف^٥، وتتمثل ف^٥ عادة في حالة استخدام الأشرطة الممغنطة مثلاً كأداة لتخزين المعلومات في استهلاك تلك الأشرطة محسوباً على أساس الاستهلاك السنوي للشريط الممغنط مقسوماً على عدد العمليات التي يمكن تقسيمها على الشريط.

والنوع الثاني من التكاليف هو تكاليف تشغيل البيانات وهذه يمكن تقسيمها إلى جزئين :

- تكاليف ثابتة للدورة.

- تكاليف متغيرة للدورة.

فإذا فرضنا أن ق^٦ هي التكاليف الثابتة لدورة الحاسب الآلي، عندئذ فإن التكاليف الثابتة السنوية تعادل $(\frac{360}{d_x} \times ق)$ ، أي تعادل عدد الدورات (محسوبة بقسمة عدد أيام العمل السنوية على فترة الفاصل) مضروباً في التكلفة الثابتة للدورة الواحدة (بغض النظر عن عدد العمليات في الدورة) بالإضافة إلى التكاليف الثابتة للدورة فإنه قد تكون

هناك أيضاً تكلفة متغيرة للدورة. هذه التكلفة المتغيرة (محسوبة على أساس سنوى) يمكن التعبير عنها كالتالى :

ي ن و

حيث :

ي = المتوسط الحسابى لعدد العمليات فى اليوم

ن = عدد أيام الطلب فى السنة

و = تكلفة التشغيل لعملية واحدة

ويمكن التعبير عن دالة التكلفة للمعلومات على النحو التالى (١) :

$$ت م = (ي د_x + \frac{ي د_{xx}}{2}) ف + (\frac{340}{د_{xx}}) ق + ي ن و$$

(١٢)

حيث :

ت م = تكلفة المعلومات

ي = المتوسط الحسابى لعدد العمليات فى اليوم

(١) افترض الباحث فى صياغة هذه المعادلة وجود نظام لتسعير خدمات الحاسب الآلى، انظر:

- Peter B. Turney, **op. cit.**, p. 172 - 221.

- R. Durand, "Cost Analysis of Data Processing Systems," as cited in A.B. Freilink (editor), **economics of Information, op. cit.**, pp. 100 - 112.

د_x = تأخير المعلومات

د_{xx} = فاصل المعلومات

ف^ـ = تكلفة التخزين للعملية في السنة

ق^ـ = التكلفة الثابتة لدورة الحاسب (بغض النظر عن عدد العمليات في كل دورة)

و = التكلفة المتغيرة للعملية.

ولتوضيح هذه المعادلة سنستكمل المثال الرقمي السابق في ظل الفروض التالية:

١ - بفرض أننا بصدد تقييم نظام المعلومات الذي يتضمن فترة تأخير ٤ أيام (د_x = ٤) وفاصل المعلومات ٥ أيام (د_{xx} = ٥) وبالرجوع إلى الجدول الخاص بالمنافع الإجمالية نجد أن منفعة هذا النظام ١٣٣٠٠ جنيه (بالمقارنة بحالة عدم وجود نظام للمعلومات).

٢ - المتوسط الحسابي لعدد العمليات في اليوم ٢٠٠ عملية

٣ - فترة التأخير د_x ٤ أيام

٤ - فاصل المعلومات د_{xx} ٥ أيام

٥ - تكلفة التخزين للعملية في السنة ف^ـ ٢ جنيه / للعملية

٦ - التكلفة الثابتة لدورة الحاسب ق^ـ ٢٠ جنيه / للدورة

٧ - التكلفة المتغيرة للعملية ٠,١ جنيه / للعملية

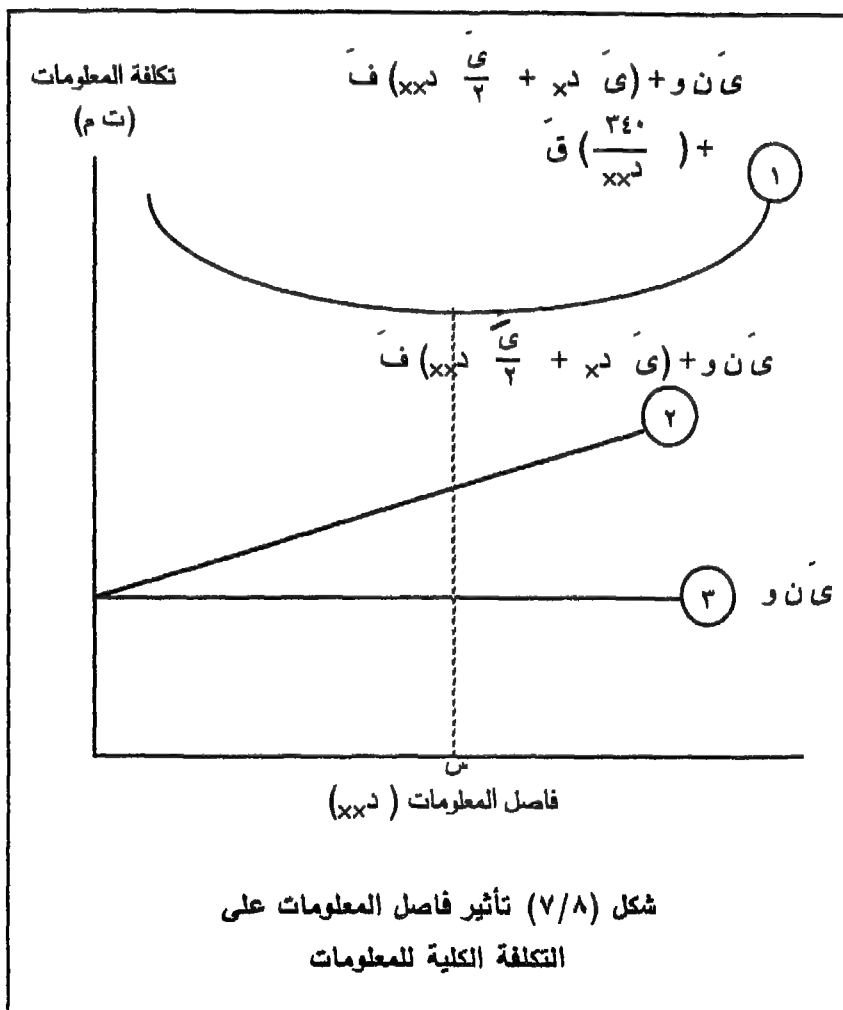
٣٤٠ يوم

٨ - عدد أيام التشغيل في السنة ن

ويتطبيق المعادلة السابقة فإن :

$$\left(\frac{340}{5} \right) + 2 \left[\frac{5 \times 200}{2} + (4 \times 200) \right] = \text{تكلفة المعلومات}$$

$$10760 = 0,1 \times 340 \times 200 + 20$$



وبذلك تكون المنفعة الصافية لهذا النظام المقترح = ١٣٣٠٠ -
١٠٧٦٠ = ٢٥٤٠ جنية

وهو بهذا يكون مقبولاً. على أنه من ناحية أخرى فإن التمعن في معادلة تكلفة المعلومات يظهر لنا مدى تأثير فاصل المعلومات على رقم التكلفة الكلية، ويظهر الشكل التالي هذا التأثير عن طريق تتبع التكلفة الكلية للمعلومات كدالة للمعلومات.

ومن الواضح أن المسالك الدقيق لمنحنى التكلفة يعتمد على الأهمية النسبية للعوامل التي تتضمنه. إن التمعن في دراسة منحنيات التكلفة هذه يكون مفيداً لأنه قد يمكن من إيجاد فاصل المعلومات الأفضل بأقل جهد. فلنفترض مثلاً أن المنحنى سوف يأخذ الشكل (١) والذي يعنى أن كل عوامل دالة التكلفة لها أهمية (كما في حالة تطبيقات الأشرطة المغنطة^(١) على سبيل المثال). وطالما أننا نعلم أن منحنى المنافع الإجمالية هو منحنى أسى سالب فإن دxx المثلى تكمن في النقطة س أو يسارها. والتي تمثل منطقة التكلفة المنخفضة. فإذا كانت دxx صغيرة فإن المنافع الإجمالية للمعلومات تكون أكبر من تكلفة المعلومات وإذا كان ميل منحنى المنفعة الإجمالية أكثر إنحداراً من منحنى التكلفة فإن دxx المثلى هي أصغر قيمة ممكنة لفترة الفاصل دxx وإذا حدث العكس بحيث كان ميل منحنى التكلفة أكثر إنحداراً من ميل منحنى المنفعة الإجمالية فإن دxx المثلى هي النقطة س.

والمنحنى (٢) في الشكل السابق يطابق التشغيل الإضافي العشوائي للعمليات المخزونة في أشرطة، ومن الواضح أنه في هذه الحالة يجب تدنية الفاصل الزمني للمعلومات. ونفس الحقيقة بالنسبة للمنحنى (٣)

(1) Magnetic tap applications.

٣ - ومن ثم فإن دالة تكلفة المخزون لهذا النظام تعادل

$$\left(\frac{ك}{٢} + \frac{ى دxx}{٢} \right) + ر + \frac{ى ن ق}{ك} (١٤)$$

حيث :

$$ك = \sqrt{\frac{٢ ى ن ق}{ر}} \quad \text{إذا كانت } ى دxx \leq ٣,٤ + \delta \sqrt{دxx}$$

فإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن :

$$ك = ى دxx + ٣,٤ + \delta \sqrt{دxx}$$

٤ - وتكون دالة المنفعة الإجمالية عندئذ قابلة للاشتقاق عن طريق طرح المعادلة (١٤) من المعادلة (٨) وحيث أن $\bar{Z} = ١٨$ كما سبق أن افترضنا ، فإن :

المنفعة الإجمالية = الوفرة في التكلفة الناتجة من تخفيض المخزون
في ظل توفير معلومات تاريخية ومعلومات مستقبلية بالمقارنة بحالة عدم توفير أى معلومات =

$$\frac{ك - (ك + ى دxx)}{٢} + ١٨ + \delta \sqrt{\frac{ك}{ى}} + ر + \frac{ى ن ق}{ك} (١٥)$$

وبمقارنة هذه المعادلة (معادلة ١٥) بالمعادلة (١٠) المتعلقة بتقدير المنافع الإجمالية لنظام المعلومات الذى يوفر معلومات التدفق العكسى فقط نجد أن المنفعة الإجمالية المضافة نتيجة التغذية الأمامية تعادل :

$$\delta_{3,4} \sqrt{d_{xx} + d_{xx} + d_{xxx}} \text{ ف ر}$$

وبتطبيق المعادلة (١٥) على نفس البيانات المعطاة فى الحالة السابق عرضها بصفحة ٢٩٧ فإننا نحصل على المنافع الإجمالية التالية لنظام المعلومات المعين . «انظر جدول ٧/٩».

جدول (٧/٩)

٨	٤	٠	تأخير فاصل
٣٢٢٤٣	٣٢٢٤٣	٣٢٢٤٣	صفر
٢١٣٦٣	٢١٣٦٣	٢١٣٦٣	٥
١٧٠١١	١٧٠١١	١٧٠١١	٧
١٠٤٨٣	١٠٤٨٣	١٠٤٨٣	١٠

وبمقارنة جدول (٧/٩) بجدول (٧/٤) نستخلص النتائج الآتية:

أ - أن تأخير المعلومات d_{xx} ليس له تأثير على المنفعة الإجمالية فى ظل أنظمة التدفق الأمامى بدليل أن أرقام كل عمود فى جدول (٧/٩) متساوية رغم اختلاف أرقام التأخير (٠ ، ٤ ، ٨) ويمكن تفسير ذلك

رياضياً ومنطقياً. فمن الناحية الرياضية لو رجعنا إلى المعادلة (١٥) نجد أن Δx (التأخير) لا يظهر فيها كمتغير في هذه المعادلة، وتفسير ذلك منطقياً أن الفرض الأساسي في هذه المعادلة أن الطلب معروف تماماً وهذا يعنى أن فترة التأخير لا تمثل قيد وذلك بشرط أن تكون الفترة المستقبلية التي يغطيها التقرير أكبر من زمن الفاصل والتأخير والزمن الرئيسى.

ب - أن كل أرقام الجدول الأول (٧/٩) أكبر من أرقام الجدول الثانى مما يظهر أن المنفعة الإجمالية للنظام الذى يوفر معلومات التدفق الأمامى تكون أكبر من النظام الذى يوفر معلومات التدفق العكسى.

ج - أن توفير معلومات التدفق الأمامى يحول دالة المنفعة الإجمالية من دالة غير خطية إلى دالة خطية منسوبة للمتغير Δx (أى

فاصل المعلومات) وذلك فى حدود القيد $K \leq \Delta x + 3,4$

. أى أن الدالة فى المثال الرقمى ستكون خطية عندما $\Delta x \geq 10$

فبالرجوع إلى جدول (٧/٩) نجد أن الفارق فى المنفعة بين كل نظام وآخر كدالة لفاصل زمنى مقداره يوم واحد متساوى إذ يبلغ ٢١٧٦ جنيه حيث :

$$\frac{10482 - 17011}{3} = \frac{17011 - 21363}{2} = \frac{21363 - 32243}{5}$$

$$= 2176 \text{ جنيه / يوم}$$

وأخيراً فإن المعادلة التي تعبر عن المنافع الإجمالية المضافة للمعلومات يمكن اشتقاقها من المعادلة رقم (١١) (مع استبعاد مخزون الأمان) بحيث تصبح كالآتي :

المنفعة الإجمالية المضافة =

$$\frac{ك' - ك + ١ (١ - د_{xx})}{٢} \text{ فار}$$

$$+ \left(\frac{١}{ك} - \frac{١}{ك'} \right) (١٦) \dots\dots\dots$$

فإذا اعتبرنا أن النظام الحالي هو $د_{xx} = ١٠$ فإن المنفعة المضافة للنظام $د_{xx} = ٥$ يكون بالتعويض في المعادلة (١٦) تعادل ١٠٨٨٠ جنيه أو هي حاصل طرح المنفعة الإجمالية للنظامين من جدول (٧/٩) .

وفي نهاية هذا المبحث نعيد تلخيص أهم النتائج والمعادلات الرياضية على النحو التالي :

أولاً : المنفعة الإجمالية لنظام معلومات المخزون في حالة توفير معلومات التدفق العكسي =

$$\left[\frac{ك' - (ك + ١ د_{xx})}{٢} + \delta (١٨) \sqrt{\frac{ك'}{٣,٤ - ١}} \right] + \sqrt{\frac{١}{ك} + \frac{١}{ك'} + \frac{١}{د_{xx}}} \text{ فار} + \frac{١}{ك} - \frac{١}{ك'}$$

..... (معادلة ١٠)

حيث :

ك' = الحجم المثالى للطلبية فى حالة عدم وجود نظام للمعلومات،
ويتم تحديدها من المعادلة التالية :

$$\left(\frac{ف}{\gamma} + \delta \frac{١٨}{\gamma} - \gamma - \frac{١}{\gamma} - ك' \right) \frac{١}{\gamma} - \frac{١}{\gamma} = \frac{١}{\gamma} \text{ صفر}$$

..... (معادلة ٩)

ويتم الوصول إلى ك' من هذه المعادلة عن طريق التقريب المتتالى. ويتم طلب هذه الكمية فى هذه الحالة فى فواصل زمنية ثابتة على مدار العام.

ك = الحجم المثالى للطلبية فى حالة توافر نظام يوفر معلومات تدفق عكسى عن حالة المخزون فى نهاية فواصل زمنية معينة بديلة ويفترات تأخير معينة بديلة أيضاً، ويتم تحديد ك على النحو التالى:

$$ك = \sqrt{\frac{(٢ \gamma \text{ ن}) \cdot ق}{ف}} \text{ (معادلة ٧)}$$

بشرط أن :

$$ك \leq \gamma \text{ ن} + \delta \sqrt{\text{ن}}$$

١ = متوسط الطلب اليومى على المخزون (وهو طلب غير مؤكد ويخضع لتوزيع طبيعى انحرافه المعيارى يساوى δ).

ن = زمن التأخير

دxx = فترة الفاصل

دxx = الزمن اللازم لتنفيذ الطلبية

ف = رأس المال المستخدم في وحدة واحدة من المخزون

ر = معدل الفائدة على استثمار رأس المال

ن = عدد أيام العمل في السنة

ق = تكلفة إعداد وإصدار طلب الشراء

ثانياً : أن فترة الفاصل لها تأثير أكبر من تأثير فترة التأخير عند تقدير المنافع المالية لنظام معلومات المخزون الذي يوفر معلومات تدفق عكسي. وأن تأثير هاتين الخاصتين على المنافع الإجمالية للمعلومات هو تأثير غير خطي ويمكن التعبير عنه في شكل أسى سالب.

ثالثاً : أن المنفعة الصافية لنظام معلومات المخزون يتطلب تقديراً لدالة تكلفة نظام المعلومات وطرحها من المنفعة الإجمالية للنظام المقترح. ولقد أمكن التعبير عن دالة تكلفة النظام بالمعادلة التالية :

$$ت م = (ي د_x + \frac{ي د_{xx}}{p}) ف + \frac{ن}{د_{xx}} ق + ي ن و$$

..... (معادلة ١٢)

حيث:

ت م = تكلفة نظام المعلومات

ي = المتوسط الحسابي لعدد العمليات في اليوم.

د_{xx} = زمن التأخير في تشغيل المعلومات

د_{xx} = فترة الفاصل

ف = تكلفة تخزين العملية في الحساب الآلى سنوياً

ق = التكلفة الثابتة لدورة الحاسب (بغض النظر عن عدد العمليات في كل دورة)

و = التكلفة المتغيرة للعملية

رابعاً : أن المنفعة الإجمالية المضافة لنظام المخزون في حالتى التدفق الأمامى والعكسى للمعلومات يمكن اشتقاقها من المعادلة (١٠) مع استبعاد مخزون الأمان الذى نفترض أننا لن نحتاج إليه فى هذه الحالة بفرض أن نظام المعلومات سيوفر كاملة الصحة عن الفترة المقبلة ومن ثم فإن المنفعة الإجمالية فى هذه الحالة تعادل :

$$\frac{ك - (ك + د_{xx})}{2} + \delta \sqrt{\frac{ك}{د}} + \frac{د_{xx} + د}{2} + \frac{ق}{ك} - \frac{د_{xx} + د}{2} + \frac{ق}{ك} \dots \dots \dots (١٥)$$

وهذا يعنى أن المنفعة الإجمالية المضافة نتيجة التغذية الأمامية بالمقارنة بنظام معلومات يوفر معلومات تغذية عكسية تساوى :

$$\delta \sqrt{\frac{ك}{د}} + \frac{د_{xx} + د}{2} + \frac{ق}{ك}$$

وهذه المنفعة الإجمالية المضافة يتعين مقابلتها بالتكلفة المضافة
نتيجة التحول من نظام معلومات المخزون الذى يوفر معلومات عكسية
إلى نظام معلومات المخزون الذى يوفر معلومات عكسية وأمامية
لتحديد مدى قبول أو رفض هذا التغيير.

هذا و سنتقل فى المبحث الثانى لاشتقاق المنافع المالية لنظام
معلومات محاسبى للرقابة على النقدية.

المبحث الثاني

نموذج قياس قيمة منافع نظم معلومات الرقابة علي الرصيد النقدي

إن الأرصدة النقدية كتلك الموجودة بخزينة المنشأة أو إيداعاتها بالبنوك ليست في الواقع إلا مخزون نقدي. ولأغراض تحديد المنافع الإجمالية للرسائل التي يرسلها نظام المعلومات عن هذه الأرصدة فإنه يمكن استعارة كثيراً من المنهجية والطريقة التي تم بها اشتقاق المنافع الإجمالية لنظام المعلومات المتعلق بالرقابة على المخزون المادي. إلا أنه على الرغم من ذلك فإن للأرصدة النقدية خصائص مميزة تستدعي أن ننظر لها نظرة مستقلة في هذا الموضوع ^(١).

إن الخلاف الأساسي بين الأرصدة النقدية (الخزان النقدي) وأرصدة المخزون (الخزان المادي) ينحصر في الطريقة التي تمارس بها الرقابة على المخزون ففي مجال المخزون المادي فإننا نجد أن المخزون يتناقص نتيجة عوامل خارجية مثل المبيعات أو الإنتاج وعندئذ فإن القرار - الذي نحتاج من أجله المعلومات - هو قرار استعاضة (تعويض)

(١) يراجع في موضوع سياسات المخزون المثلى التي يمكن تطبيقها على الأرصدة النقدية المرجع التالي :

Nadia Makary Girgis, "Optimal Cash Balance Levels," *Management Science, Theory Series*, Vol. 15, No. 3, (Nov., 1968), pp. 130 - 140.

النقص في رصيد المخزون. أما إذا نظرنا إلى الأرصدة النقدية فإنه يمكن التمييز بين ثلاث حالات:

أولاً: أن الرصيد النقدي يمكن أن تكون حركته معادلة تماماً لحركة المخزون المادي من السلع بمعنى أن الخزان النقدي يتناقص نتيجة سداد المستحقات ثم يتم بعد ذلك اتخاذ قرار بتعويض النقص بتوقيت مناسب.

ثانياً: أن الأحداث الخارجية يمكن أن تؤدي إلى الزيادة المستمرة في الخزان النقدي نتيجة التحصيل فقط دون وجود أي مدفوعات تنصرف منه. والقرار الرقابي يتمثل في كيفية التصرف في إنفاق هذا الرصيد وخروجه من الخزان النقدي. إن المدير المالي في هذه الحالة سيحاول أن يستثمر هذا الرصيد بما يحقق أكبر ربحية ممكنة للمشروع. وبناء عليه فإن الحالة الثانية هي عكس الحالة الأولى تماماً.

ثالثاً: أن الرصيد النقدي قد يكون ذي حركة مختلطة تجمع الحالتين السابقتين معاً ومن الواضح أن مثل هذه الحركة هي الوضع الطبيعي والمعتاد للخزان النقدي حيث يتزايد رصيد الخزان النقدي مع التحصيلات ويتناقص مع المدفوعات والقرار الأساسي الذي يتخذه المدير المالي عندئذ يكون إما قرار طلب نقدية وإيداعها أو قرار سحب نقدية من الخزان واستثمارها وهذا يتوقف على حركة الرصيد النقدي.

وسنعالج كل حالة من هذه الحالات الثلاثة المستقلة في ثلاثة أقسام متتالية من هذا المبحث. هذا ويلاحظ أن الأرصدة النقدية تتضمن ثلاثة أنواع من التكاليف فهناك تكاليف الحيازة متمثلة في الخسارة الناتجة عن الفائدة المفقودة على الأموال المستثمرة في الرصيد. وتكاليف التحويل من وإلى النقدية (كمثال لهذا النوع من التكاليف نجد مصاريف البنك التي تستحق بسبب تحويلات النقود). وأخيراً التكاليف المترتبة على نفاذ النقدية بالخزان النقدي. ولا يختلف هذا التقسيم عن التقسيم المتبع في نظم المعلومات المتعلقة بالرقابة على المخزون.

ومن الواضح أن الهدف من توفير تقارير عن الأرصدة النقدية هو تخفيض مقدار المجموعات الثلاثة من التكاليف. وإن كان يمكن أيضاً أحياناً العمل بدون معلومات عن طريق الدفع أو التحصيل بمقدار ثابت في فترات زمنية ثابتة.

وعلى ضوء هذا فإنه يكون من الممكن تماماً تقدير المنافع الإجمالية المتكاملة لنظام المعلومات المحاسبى المتعلق بالرقابة على حركة الرصيد النقدي. كما سنعرض أيضاً للحالات التي لا يمكن العمل فيها بدون معلومات، بحيث يستحيل رقابة النقدية بدون وجود معلومات عن التغييرات في الرصيد النقدي عندئذ فإن دالة المنفعة الإجمالية التي سيتم اشتقاقها يمكن في هذه الحالة تحويلها إلى دالة المنفعة المضافة.

والمتغيرات المستقلة التي تؤثر على دالة المنفعة الإجمالية لنظام المعلومات المتعلق بالرقابة على النقدية يتمثل في عنصر التوقيت أيضاً

(كقرينة المخزون المادى) بشقيه فاصل المعلومات وتأخير المعلومات، على اعتبار أن العوامل الأخرى سنفترض أنها ثابتة بمعنى افتراض درجة دقة ١٠٠٪ فى جميع الأنظمة البديلة وافتراض درجة تفصيل واحدة فى جميع تلك البدائل (بمعنى أن المعلومات يجب أن توفر عن كل رصيد مستقل على حدة).

ومن ناحية أخرى فإنه يمكن أيضاً اشتقاق دالة المنفعة الإجمالية فى حالتين (تماماً مثل المخزون المادى) :

- أ - نظام المعلومات يوفر معلومات تاريخية فقط (تدفق عكسى).
- ب - نظام المعلومات يوفر أيضاً معلومات عن التدفق الأمامى للنقدية. ويقصد بالتدفق الأمامى للمعلومات أنه يمكن توقع التدفقات النقدية الداخلة والخارجة توقع دقيق وهذا يمكن أن يحدث إذا كان هناك خطط متكاملة ومحكمة لمصادر النقدية واستخداماتها.

وكما فى حالة المخزون المادى فإنه يمكن أن نفترض أيضاً أن الفترة التى تغطى فى ظل التدفق الأمامى للمعلومات هى على الأقل فترة الفاصل زائداً الزمن الرئيسى. ويقصد بالزمن الرئيسى هنا الفاصل الزمنى بين لحظة كتابة أمر الدفع للبنك مثلاً (شيك تحويل العجز) ولحظة صرف هذا الشيك وإيداعه بالخزان النقدى. وغالباً فإن هذا الوقت يكون قصير للغاية مما يمكن معه تجاهل هذا الوقت فى التطبيق العملى ولكن مع هذا يمكن كتابة xxx (الزمن الرئيسى) فى المعادلات الخاصة بالنقدية لتحقيق العمومية فى الاستخدام.

أولاً : المنافع الإجمالية لأنظمة معلومات الرقابة على الرصيد
النقدي في حالة السحب منه فقط :

هذه الحالة تعادل مثيلاتها بالنسبة للمخزون المادى وبالتالي يمكن
استخدام نفس المعادلات التى تم اشتقاقها فى المبحث السابق والخاصة
بتقدير المنافع الإجمالية فى حالة التدفق العكسى للمعلومات.

(معادلة ١٠)

والخاصة بتقدير المنافع الإجمالية المضافة فى حالة التدفق العكسى
للمعلومات.

(معادلة ١١)

والخاصة بتقدير المنافع الإجمالية فى حالة التدفق الأمامى أيضاً
للمعلومات.

(معادلة ١٥)

وكذلك المتعلقة بتقدير المنافع الإجمالية المضافة فى حالة التدفق
الأمامى أيضاً للمعلومات

(معادلة ١٦)

ونلاحظ أن هناك تعديل محدود يتمثل فى أن ف^(١) هنا (أى بالنسبة
للنقدية) تعادل (أى يمكن تجاهلها، وعلى ذلك فإننا سوف نعيد كتابة
المعادلتين (١٠) ، (١٥) للمبحث السابق على أنهما معادلتين جديدتين
تحت رقمى (١٧) ، (١٨) لاستخدامهما فى تقدير المنافع الإجمالية
للمعلومات الخاصة بالرقابة على الرصيد النقدي فى ظل معلومات التدفق
العكسى [معادلة ١٧] والتدفق الأمامى أيضاً (معادلة ١٨).

(١) ف هى المبلغ المستثمر فى وحدة واحدة من المخزون وهى تعادل ١ جنيه (وحدة واحدة)
بالنسبة للنقدية.

وكننتيجة لذلك فإن المنافع الإجمالية فى حالة التدفق العكسى تقدر كالآتى :

$$م \cdot ج (المنفعة الإجمالية) = \frac{ك - (ك + دى دxx)}{2} + \delta (18) \sqrt{\frac{ك}{دى}}$$

$$- 3,4 \sqrt{\frac{دى ن ق}{ك} + ر (دxx + دxx + دxx)}$$

$$- \frac{دى ن ق}{ك} \dots \dots \dots (17)$$

أى أن المنفعة الإجمالية = النقص فى متوسط الرصيد النقدى نتيجة نظام المعلومات × معدل الفائدة على الأموال + الوفرة الناتج من تخفيض تكلفة طلب النقدية.

$$\text{حيث } ك = \sqrt{\frac{2 دى ن ق}{ر}} \text{ إذا كانت } ك \leq دى دxx + 3,4 \delta \sqrt{\frac{دى ن ق}{ك}} \text{ أو } دxx$$

ك = دى دxx + 3,4 δ √ دxx خلافاً لذلك وحيث ك يمكن التعرف عليها من

$$\frac{دى ن ق}{ك} = \frac{1}{2} - \frac{1}{2} ك - \delta \frac{18}{2} + \frac{ر}{2}$$

وفى حالة ما إذا كان النظام يوفر أيضاً معلومات تدفق أمامية فإن المنافع الإجمالية (م ج) يعبر عنها كالآتى:

$$م ج = \left(\frac{ك}{ي} \right) \delta ١٨ + \frac{(ك + ي د_{xx})}{٢}$$

$$(١٨) \dots\dots\dots \left(\frac{ي ن ق}{ك} - \frac{ي ن ق}{ك} + \right)$$

حيث ك و ك كما تم تعريفها في المعادلة السابقة (١٧) . ويفضل أن نعيد هنا كتابة معنى الرموز لنظام رقابة الرصيد النقدي .

ر = معدل الفائدة

ف = ١ صحيح

د_x = تأخير المعلومات

د_{xx} = فاصل المعلومات

δ = الإنحراف المعياري لمقدار الدفع اليومي

ي = متوسط المقدار المدفوع خلال يوم واحد

ن = عدد أيام الدفع في السنة

ق = تكلفة الطالب لكل طلبية

د_{xxx} = الزمن الرئيسي = صفر

ك = الكمية النقدية المثلى في الطلبية في حالة وجود نظام للمعلومات .

ك = الكمية النقدية المثلى في الطلبية في حالة عدم وجود نظام للمعلومات .

ثانياً: المنافع الإجمالية لأنظمة معلومات الرقابة على الرصيد النقدي في حالة الإيداع فقط:

القرار هنا يتمثل في سحب مبلغ نقدي من هذا الرصيد. ولاشك أن هذا السحب لن يتم بدون توافر معلومات. بمعنى أنه لا يمكن أن نقرر سحب مبلغ معين من المال من هذا الرصيد دون أن نعرف ما هو المبلغ المتاح في الخزان النقدي. وهذا يجعلنا نركز على دالة المنفعة الإجمالية المضافة بدلاً من دالة المنفعة الإجمالية المتكاملة بمعنى أن المفاضلة لن تكون بين حالتى عدم وجود نظام للمعلومات وإنشاء نظام للمعلومات للرقابة على الرصيد النقدي. بل ستكون المفاضلة بين نظام حالى للرقابة على النقدية وأنظمة أخرى بديلة مقترحة.

هذا وسنفترض أن النظام المحاسبى المالى هو الذى يوفر حالياً معلومات عن التدفق النقدي. وفقاً لهذا الفرض فإننا سنفترض أن كل من فاصل المعلومات (d_{xx}) وفترة التأخير (d_x) اللتين يستخدمهما النظام للمعلومات المحاسبية العامة مثل إعداد قوائم النتيجة الفترية والميزانيات العمومية، هي نفس الفترات التى يستخدمها في الرقابة على الرصيد النقدي وإتخاذ الإجراءات المتعلقة به. وسنفترض أيضاً لأغراض الحسابات والتقديرات التى سترد بعد ذلك أن أدنى احتياجات للمعلومات المحاسبية المالية العامة سيتمثل في فترة فاصل قدرها شهر (٣٠ يوم) وفترة تأخير مقدارها ١٠ أيام. وكنتيجة لذلك فإن العمليات الحسابية سوف تتم وفقاً للفرض التالى $d_x \geq 10$ ، $d_{xx} \geq 30$. بمعنى أن النظام المقترح يجب أن يحاول تخفيض فترة الفاصل عن ٣٠ يوم أو تخفيض فترة التأخير عن ١٠ أيام وهى الفترات التى يستخدمها النظام

المحاسبى المالى (الحالى) كحد أدنى لتوفير معلومات المحاسبة للأغراض العامة.

والقرار هنا قرار تخفيض الرصيد النقدى وسحبه وإستثماره وسنفترض أن تكلفة السحب (بالمقارنة بتكلفة الطلب) هى صفر وذلك لتبسيط المعادلة الرياضية لتقدير المنفعة الإجمالية للنظام المقترح، وإن كان هذا الفرض مقبولاً أيضاً عملياً بإعتبار أن تكلفة السحب لا تكاد تذكر مما يمكن تجاهلها.

وفى حقيقة الأمر أن عنصر التوقيت له أهمية قصوى فى تقدير المنافع المتوقعة للنظام المقترح بإعتبار أن الخزان النقدى فى هذه الحالة التى نقوم بدراستها يحتوى على رصيد نقدى يتراكم يوماً بعد يوم ومن ثم فإننا نفقد فى كل يوم فائدة كان يمكن إكتسابها من هذا الرصيد النقدى وعلى ذلك فأى محاولة لتخفيض فترة الفاصل أو فترة التأخير فى المعلومات ستؤدى إلى تخفيض التكلفة (الفائدة المفقودة) وبالتالى زيادة العائد. وعلى هذا فإن اشتقاق معادلة لتقدير المنافع الإجمالية للمعلومات يتطلب أولاً أن نعرض لدالة التكلفة المرتبطة بالخزان النقدى.

إن دالة التكلفة هى ببساطة تعتمد على متوسط الرصيد النقدى مضروباً فى معدل الفائدة ويبين الشكل التالى حركة الرصيد النقدى على ضوء الفروض التالية:

فترة الفاصل ١٥ يوم

فترة التأخير ٤ أيام

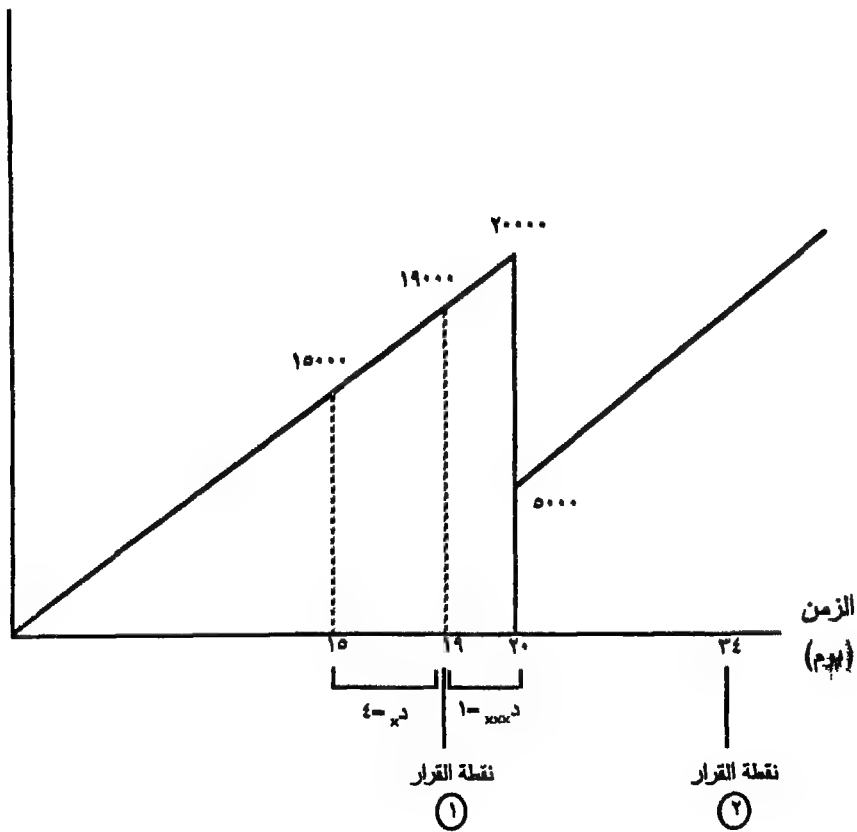
الزمن الرئيسى (الانتظار) ١ يوم
المتوسط الحسابى للإيداعات فى اليوم ١٠٠٠ جنيه

شكل ١٠ / ٧

حركة الخزان النقدى فى حالة

الإيداع فقط بالخزان

الرصيد النقدى



ويتضح من الشكل ١٠ / ٧ أنه في نهاية فترة الفاصل (١٥ يوم) يكون الخزان النقدي به ١٥٠٠٠ جنيه ولكننا لانعلم هذا الرصيد من نظام المعلومات (سواء الحالى أو المقترح) إلا بعد مرور ٤ أيام أخرى أى بعد ما يكون الرصيد بالخزان قد وصل إلى ١٩٠٠٠ جنيه وهنا سنتخذ قرار بسحب النقدية من الخزينة. لجعل الرصيد مساوياً صفر، ولكن الرصيد الذى سيتم سحبه فى هذه الحالة سيكون الرصيد وفقاً لما جاء فى تقرير نظام المعلومات أى الرصيد فى نهاية فترة الفاصل وهو ١٥٠٠٠ جنيه وإلى أن يتم السحب نأخذ يوم آخر انتظار أى فى نهاية اليوم العشرين عندما يكون الرصيد النقدي قد بلغ ٢٠٠٠٠ جنيه وطالما أننا سحبنا منه ١٥٠٠٠ جنيه فيكون المتبقى هو ٥٠٠٠ جنيه، وتتم الإيداعات وتستمر الدورة على هذا النحو.

وبالنظر إلى الشكل ١٠ / ٧ يتضح لنا بسهولة أن متوسط الرصيد النقدي هو مجموع متوسط أدنى رصيد مضافاً إليه نصف متوسط السحب. وأدنى رصيد نقدي فى المتوسط يتمثل فى متوسط الإيداعات خلال مجموع فترة التأخير وزمن الانتظار أى ($d_x + d_{xx}$) فى مثالنا المفترض ١٠٠٠ (١ + ٤) = ٥٠٠٠ جنيه. أما متوسط حجم السحب فهو ليس أكثر من مجموع الإيداعات خلال فترة الفاصل أى (d_{xx}) فى مثالنا هنا ١٠٠٠ (١٥) = ١٥٠٠٠ جنيه. وعلى ضوء هذا فإن التكلفة المقدرة تكون :

$$ت = [\frac{d_{xx}}{2} + (d_x + d_{xx})] \cdot r$$

$$= [\frac{d_{xx}}{2} + d_{xx} + d_x] \cdot r \quad \dots\dots (١٩)$$

فإذا رمزنا لفترة الفاصل الحالية بالرمز \bar{d}_{xx} ولفترة التأخير الحالية بالرمز \bar{d}_x وهما يمثلان أقصى فاصل وأقصى تأخير يسمح بهما ومصدرهما النظام المحاسبي المالى، عندئذ فإن تكلفة التقديرة (ت) وفقاً لما هو جارى به العمل حالياً تكون :

$$ت = \bar{d}_x + \bar{d}_{xx} + \left[\frac{\bar{d}_{xx}^2}{2} \right] \dots\dots\dots (20)$$

وتكون دالة المنفعة الإجمالية المضافة على النحو التالى :

$$م ج = ت - ت = \bar{d}_x - \bar{d}_{xx} + \left[\frac{\bar{d}_{xx}^2 - \bar{d}_x^2}{2} \right] \dots\dots\dots (21)$$

فإذا افترضنا (استكمالاً لما سبق) أن :

$$\bar{d}_{xx} = 30 \text{ يوم}$$

$$\bar{d}_x = 10 \text{ أيام وفقاً للنظام المحاسبي المالى الحالى.}$$

$$ر \times (\text{معدل الفائدة}) = 10\%$$

فإن المنفعة الإجمالية المضافة للنظام المقترح السابق افترضه (صفحة ٣٢٩) تقدر كالاتى :

$$م ج = 1000 \times 10 \left[\left(\frac{15 - 30}{2} \right) + (4 - 10) \right] = 1350$$

أن هناك مجموعة من الملاحظات يمكن استخلاصها من دالة المنفعة الإجمالية المضافة وهى :

١ - أن المنافع المالية سوف تكون دائماً موجبة لأن الهدف هو تخفيض عنصر الزمن.

٢ - أن المنافع الإجمالية سوف تزيد في شكل علاقة خطية مع أى تخفيض فى زمن الفاصل (Δx) أو زمن التأخير (Δt) .

٣ - أن تخفيض زمن التأخير بيوم واحد يؤدي إلى ضعف تأثير تخفيض الفاصل بيوم واحد (وهذا واضح من المعادلة (٢١) حيث نجد أن Δx مقسومة على ٢) .

٤ - أن دالة المنفعة الإجمالية هذه تطبق أى كان التوزيع الاحتمالى للمبالغ المودعة باعتبار أن السحب يتم على أساس الرصيد النقدى المتوافر فعلاً فى نهاية فترة الفاصل المعلومات .

ودالة المنفعة الإجمالية والتي عبرنا عنها بالمعادلة (٢١) .

قد تم اشتقاقها وفقاً للفرض الذى كان مؤداه أن المقدار الذى يتم سحبه ينفذ فعلاً بعد $\Delta t + \Delta x + \Delta x$ من الأيام (فى الشكل رقم ٧/١٠ كان ٢٠ يوماً) ولكن المبلغ المسحوب لاستثماره وفقاً لنظام التغذية العكسية (الذى تعكس منافع المعادلة رقم ٢١) يعادل الرصيد النقدى الذى كان متوافراً فى نهاية فترة الفاصل Δt (١٥ يوم) وعلى هذا إذا أمكن توفير نظام للتغذية الأمامية بحيث يوفر معلومات عن الإيداعات المتوقعة خلال فترة التأخير وفترة الانتظار فمما لاشك فيه أن تكلفة الرصيد النقدى (متمثلة فى العائد المفقود على الرصيد النقدى غير المستثمر) تكون قابلة للتخفيض إذا افترضنا أن متوسط الإيداعات اليومية تتم وفقاً لتوزيع طبيعى بانحراف معيارى معين (δ) ، عندئذ فإن تقرير النقدية فى فترة الفاصل + فترة التأخير + الفترة المتوقعة لتنفيذ سحب النقدية، سيخبرنا أن الرصيد فى نهاية فترة الفاصل مقداره Δx

ويتوقع أن يكون في نهاية فترة التأخير + فترة الانتظارى $\bar{D}_x + Y$ وعلى هذا يمكن سحب مجموع تلك المبالغ واستثمارها مع ترك مبلغ كاحتياطي^(١) يعادل $\delta ٣,٤ \sqrt{\bar{D}_x + D_{xx}}$ ، ولاشك أن المعلومات التى يوفرها مثل هذا النظام للتغذية الأمامية سيؤدى إلى تحقيق أدنى رصيد فى المتوسط فى لحظة السحب والذى سوف يكون فى هذه الحالة المبلغ الاحتياطي المتروك وقدره $\delta ٣,٤ \sqrt{\bar{D}_x + D_{xx}}$ ، ووفقاً لهذه الفروض فإن المعادلات المتعلقة بالتكلفة T تكون على النحو التالى:

$$T = R(\delta ٣,٤ \sqrt{\bar{D}_x + D_{xx}} + \frac{Y \bar{D}_x}{\gamma}) \quad (٢٢)$$

بمعنى أن التكلفة المقدرة للنقدية للنظام المقترح = معدل الفائدة على الاستثمار (أدنى رصيد نقدي (الرصيد الاحتياطي) + متوسط الإيداعات خلال فترة الفاصل) وذلك على فرض أن $\bar{D}_x > D_{xx}$ وكذلك

$$T = R(\delta ٣,٤ \sqrt{\bar{D}_x + D_{xx}} + \frac{Y \bar{D}_x}{\gamma}) \quad (٢٢)$$

(١) بحيث يكون الناتج دقيقاً بدرجة ثقة ٠.٩٩٩٣٠ (أو بدرجة خطأ لا تزيد عن ٠,٠٠٠٦٩ كما هو مبين بالجدول رقم (٧/١١) صفحة -).

وهي تمثل التكلفة الحالية للرصيد النقدي ، ومكوناتها هي نفس مكونات المعادلة رقم (٢٢) ولكن مع اختلاف \bar{D}_x ، \bar{D}_{xx} عن المعادلة السابقة.

وتكون دالة المنفعة الإجمالية المضافة على النحو التالي :

$$M = T - T' = [R, \delta, \epsilon] \left(\sqrt{\bar{D}_{xx} + D_x} - \sqrt{\bar{D}_{xx} + D_x'} \right) + \left(\frac{\bar{D}_{xx} - \bar{D}_{xx}'}{2} \right) \dots \dots \dots (24)$$

حالة (٥) تقييم نظام معلومات محاسبي للرقابة على الرصيد النقدي :

وكمثال فإننا سنقوم بتقدير المنفعة الإجمالية المضافة لعدة أنظمة بديلة بالمقارنة بالمعلومات التي يولدها النظام المحاسبي المالي الحالي.

النظام المحاسبي المالي الحالي :

١ - فترة الفاصل (\bar{D}_{xx}) = ٣٠ يوم.

٢ - تأخير المعلومات (\bar{D}_x) = ١٠ أيام.

النظام المقترح :

هناك عدة أنظمة بديلة مقترحة من حيث \bar{D}_x ، \bar{D}_{xx}

٣ - تأخير المعلومات (\bar{D}_x) = ٥ ، ٠

٤ - فاصل المعلومات (\bar{D}_{xx}) = ٢٥ ، ٢٠ ، ١٥ ، ١٠ ، ٥ ، ٠

(ويلاحظ أن النظام (د) = ١٠ ، (د) = ٣٠ يكون هو نفس النظام الحالى وتكون منفعة الإجمالية المضافة صفر) .

معلومات أخرى :

٥ - متوسط مقدار التحصيل اليومي ، (موزعاً توزيعاً طبيعياً) ، (ى) = ١٠٠٠ جنيه بانحراف معيارى (δ) = ٨٠ جنيه .

٦ - الزمن الرئيسى للانتظار (د) = ١ يوم .

٧ - معدل الفائدة ١٠ % .

وباستخدام المعادلة رقم (٢٤) كأساس للتقدير فإننا نحصل على النتائج التالية والخاصة بتقدير المنافع الإجمالية المضافة لأنظمة البديلة (شكل ٧/١١) .

جدول (٧/١١)

المنافع الإجمالية المضافة لأنظمة المعلومات البديلة
المتعلقة بالرقابة على الرصيد النقدي
(قرار سحب النقدية)

٣٠	٢٥	٢٠	١٥	١٠	٥	٠	فترة الفاصل د
							فترة التأخير د
٦٢	٣١٢	٥٦٢	٨١٢	١٠٦٢	١٣١٢	١٥٦٢	٠
٢٢	٢٧٢	٥٢٢	٧٧٢	١٠٢٢	١٢٧٢	١٥٢٢	٥
صفر	٢٥٠	٥٠٠	٧٥٠	١٠٠٠	١٢٥٠	١٥٠٠	١٠

ويتضح لنا من المعادلة (٢٤) وإستخدامها فى المثال السابق الخصائص التالية:

١ - أن المنافع الإجمالية دائماً موجبة.

٢ - أن المنافع الإجمالية تتزايد خطياً بالنسبة لفاصل المعلومات فكما يتضح من الجدول السابق فإن كل تخفيض فى Δx بمقدار ٥ أيام يؤدى إلى زيادة فى المنفعة بمقدار ٢٥٠ جنيه وهى تتمثل فى $R = \frac{\Delta x \times U}{2}$ ، ولكن الزيادة فى المنفعة الإجمالية لاتأخذ شكل خطى بالنسبة لتخفيض فترة التأخير. فتخفيض فترة التأخير من ١٠ أيام إلى ٥ أيام أدى إلى زيادة المنفعة بمقدار ٢٢ جنيه ولكن التخفيض من ٥ إلى صفر أدى إلى زيادة أكبر مقدارها ٤٠ جنيه (جدول ٧/١١).

٣ - أن تأثير فاصل المعلومات أكبر من تأثير فترة التأخير (كما هو واضح من الجدول السابق) فى مجال تقدير المنافع الإجمالية المضافة. بمعنى أن التحسين فى النظام يمكن أن يتم بالتركيز على فترة الفاصل أكثر من التركيز على التأخير فى تشغيل المعلومات.

ثالثاً : المنافع الإجمالية لأنظمة معلومات الرقابة على الرصيد النقدى فى حالة السحب والإيداع بالخزان النقدى :

قد يبدو للوهلة الأولى أن هذه الحالة صعبة للغاية، ولكنها فى الحقيقة ليست كذلك. فالواقع أنه يمكن التمييز بين ثلاثة فروض تساعدنا على اشتقاق دالة المنافع الإجمالية بسهولة :

الفرض الأول : أن متوسط المنصرف يزيد عن متوسط الإيداع لكل وحدة زمنية على مدار السنة كلها. وهنا تطبق المعادلات السابق اشتقاقها في الحالة أولاً (قرار طلب نقدية) .

الفرض الثاني : أن متوسط الإيداع يزيد عن متوسط الصرف لكل وحدة زمنية (يوم مثلاً) على مدار السنة كلها. وهنا تطبق المعادلات السابق اشتقاقها في الحالة الثانية (قرار سحب النقدية الزائدة) .

الفرض الثالث : أن متوسط الإيداع يزيد عن متوسط الصرف لكل وحدة زمنية في بعض شهور السنة والعكس بمعنى أن متوسط الصرف يزيد عن متوسط الإيداع في الشهور الأخرى عن الثانية. وهذه الظاهرة تحدث عادة في بعض الصناعات الموسمية التي تبني مخزونها في فترات معينة يكون فيها متوسط المنصرف أكبر من متوسط الإيداعات وفي شهور أخرى يتم تسويق الإنتاج وبيعه وتحصيل قيمته فيكون متوسط الإيداع اليومي أكبر من متوسط السحب اليومي. فإذا فرضنا أن عدد الشهور في السنة هي ل (١٢ شهر) وأن عدد الفترات التي يزيد فيها متوسط الصرف اليومي عن متوسط الإيداع اليومي هو م فإنه يمكن اشتقاق معادلة المنافع الإجمالية عن طريق ترجيح معادلة

طلب النقدية بالوزن $\frac{م}{ل}$ ومعادلة سحب النقدية

ترجع بالوزن $\frac{م^{-ل}}{ل}$ والمعادلة الناتجة هي معادلة

المنافع الإجمالية المضافة بالمقارنة مع فترة الفاصل
وفترة التأخير من واقع النظام المحاسبي المالى .

وعلى هذا يمكن لنا اشتقاق المعادلتين التاليتين لتقدير المنافع
الإجمالية المضافة نتيجة تحسين توقيت تقارير الأرصدة النقدية فى
حالتين أحدهما خاصة بنظام معلومات تدفق عكسى والثانى لنظام
معلومات للتدفق الأمامى والعكسى معاً .

أولاً : المنفعة الإجمالية المضافة فى ظل نظام معلومات نقدية
عكسية (رصيد مختلط للنقدية) :

$$\delta ٣,٤ \times \left(\frac{(ك - ك + ى) (د - د)}{٢} \right) ١ \times \frac{م}{ل} = ج \cdot م$$

$$\left[\left(\frac{ى ن ق}{ك} - \frac{ى ن ق}{ك} \right) (د + د + د - د + د + د) \right]$$

$$+ \frac{م^{-ل}}{ل} ى ر (د - د + \frac{د - د}{٢} + د) (٢٥ / أ)$$

ولا تخرج المعادلة السابقة عن أنها معادلة تعويض العجز بالمخزون

(النقدية) متمثلة فى المعادلة ١١ مرجحة بالنسبة $\frac{م}{ل}$ مضافاً إليها

معادلة سحب واستثمار النقدية (معادلة ٢١) مرجحة بالنسبة $\frac{P-L}{J}$.

ثانياً : المنفعة الإجمالية المضافة في ظل نظام معلومات تغذية أمامية (رصيد مختلط للنقدية) :

$$- \frac{P}{J} = \frac{R(K - K') + Y(X' - X)}{2} - \frac{Y N Q}{K}$$

$$\frac{P-L}{J} + \left[\frac{Y N Q}{K} - R(\delta 3.4 \times X' + X - X') \right]$$

$$+ Y \left(\frac{X' - X}{2} \right) \dots \dots \dots (25/ب)$$

حيث (ي) تمثل المتوسط اليومي لزيادة المدفوعات عن المتحصلات بانحراف معياري قدره δ بينما ي تمثل المتوسط اليومي لزيادة المتحصلات عن المدفوعات بانحراف معياري قدره δ . ولا تخرج المعادلة السابقة عن ترجيح المعادلة ١٦ بالنسبة $\frac{P}{J}$ مضافاً إليها المعادلة ٢٤ مرجحة بالنسبة $\frac{P-L}{J}$.

وسنوضح كيفية تقدير المنافع الإجمالية المضافة لنظام معلومات يوفر تقارير عن الأرصدة النقدية الفعلية في نهاية فترة الفاصل وكذلك المقدرة خلال فترة التأخير وفترة الانتظار (نظام تغذية عكسية وأمامية) مع افتراض حركة مختلطة للنقدية في ظل نظام إنتاج موسمي تكون فيه متوسط المدفوعات اليومية خلال الشهور من يناير إلى مايو أعلى من متوسط المتحصلات حيث يتسم الإنتاج في هذه الفترة بالكثافة لبناء

مخزون يتم تصريفه فى باقى شهور السنة حيث يبدأ متوسط التحصيل اليومى من يونية وحتى نهاية العام فى الزيادة عن متوسط المدفوعات النقدية. وفيما يلى تفصيل حركة الأرصدة النقدية ومعلومات أخرى عن النظام الحالى والنظام المقترح.

أولاً : معلومات عن حركة النقدية :

١ - المتوسط اليومى لزيادة المدفوعات عن المتحصلات خلال الشهور من يناير إلى مايو = ١٠٠٠ جنيه بانحراف معيارى قدره ١٠ جنيه.

٢ - عدد أيام العمل اليومية فى الشهر ٢٨ يوم (٣٣٦ يوم عمل فى السنة).

٣ - معدل الفائدة على الاستثمار ١٠٪.

٤ - الزمن الرئيسى = ١ يوم.

٥ - تكلفة الطلب لكل طلبية ٢٠ جنيه.

٦ - المتوسط اليومى لزيادة المتحصلات عن المدفوعات خلال الشهور من يونية إلى ديسمبر = ١٠٠٠ جنيه بانحراف معيارى ٨٠ قدره ٨٠ جنيه.

ثانياً : معلومات عن النظام الحالى :

فترة الفاصل د_{xx} = ٣٠ يوم

فترة تأخير المعلومات د_x = ١٠ أيام

ثالثاً : معلومات عن النظام المقترح المراد تقييمه :

فترة الفاصل المقترحة = ٥ أيام

فترة التأخير = صفر

لتقييم مدى جدوى التغيير المقترح في نظام المعلومات المتعلق بالرقابة على الرصيد النقدي سنقوم أولاً بتقدير المنفعة الإجمالية المضافة باستخدام المعادلة رقم ٢٥/ب حيث أن النظام المقترح يتضمن حركة مختلفة للنقدية في ظل توفير معلومات تغذية عكسية وأمامية مع مراعاة

$$\text{أن } K = \frac{\sqrt{2 \text{ ن ق}}}{\text{ر}}$$

$$\text{إذا كانت } K \leq \text{ن د} + \delta ٣,٤ \sqrt{\text{د}} \text{ أو تساوى ن د} + \delta ٣,٤ \sqrt{\text{د}} \text{ خلافاً لذلك.}$$

وأن :

$$K' = \frac{\sqrt{2 \text{ ن ق}}}{\text{ر}}$$

$$\text{إذا كانت } K' \leq \text{ن د} + \delta ٣,٤ \sqrt{\text{د}} \text{ أو تساوى ن د} + \delta ٣,٤ \sqrt{\text{د}} \text{ خلافاً لذلك.}$$

وعلى هذا فإن الكمية الاقتصادية للأمر في ظل النظام المقترح (ك)

$$= \sqrt{\frac{20 \times 140 \times 1000 \times 2}{0.1}} = 7483 \text{ جنيه. وهذا الناتج أكبر من}$$

القيد المفروض ($10 \times 3.4 + 5 \times 1000 = 5076$) وعلى هذا نقبل ك بالمعادلة الأساسية وليست بمعادلة القيد. بينما في ظل النظام

الحالي فإن ك تكون أقل من القيد لذلك تحسب بمعادلة القيد أى أن ك

$$= (30 \times 1000) + 10 \times 3.4 \times \sqrt{30} = 30186 \text{ جنيه.}$$

وباستخدام المعادلة ٢٥/ب فإن المنفعة الإجمالية المضافة للنظام

$$\text{المقترح} = \frac{5}{12} \text{ ج م} = \left(\frac{(5-30) 1000 + (7483-30186) 0.1}{2} \right)$$

$$+ \frac{5-12}{12} + \left[\left(\frac{20 \times 140 \times 1000}{7483} - \frac{20 \times 140 \times 1000}{30186} \right) \right]$$

$$+ \left[\frac{5-30}{2} 1000 + \sqrt{1+0} - \sqrt{1+0.1} \times 80 \times 3.4 \right] 0.1$$

$$= 1642 \text{ جنيه}$$

وينفس هذه المعادلة يمكن تقدير المنفعة الإجمالية المضافة لأى نظام آخر بديل والخلاصة أن اشتقاق دوال المنافع الإجمالية وكذلك المضافة لأنظمة المعلومات المتعلقة بالنقدية بحالاتها الثلاثة لا يمثل صعوبة طالما

اعتمد على منطق نظري ورياضي سليم كما أنه يجدر الإشارة إلى أن تقدير المنفعة الصافية للنظام يمكن تحقيقه بسهولة عن طريق تقدير دالة تكلفة نظام المعلومات باستخدام المعادلة رقم ١٢ التي تم اشتقاقها في المبحث السابق بصدد نظام معلومات المخزون، وذلك حتى يمكن تقييم هل التغيير في توقيت توفير معلومات النقدية يكون مقبولاً أم يكون من الأفضل أن نستمر في توفيرها عن طريق النظام الحالي.

هذا وسنعرض في المبحث التالي لحالة أخرى لتقدير منفعة نظام معلومات محاسبي للتكاليف عن طريق المنطق الرياضي وذلك باستنتاج معادلات رياضية لتقدير منافع ذلك النظام.

المبحث الثالث

نموذج قياس قيمة منافع نظم معلومات الرقابة

على إنحرافات التكاليف

إن الهدف الأساسي من تصميم نظام للمعلومات للرقابة على إنحرافات التكاليف هو استبعاد تلك الإنحرافات غير الملائمة أو حتى تخفيضها إلى أدنى درجة ممكنة وبديهي أن هذا النظام المزمع إنشاءه لا يمكن تبريره اقتصادياً إلا إذا كانت المنافع الإجمالية المتوقعة منه تفوق التكلفة المضافة لهذا النظام. والخاصية الرئيسية للملائمة لتقييم هذا النوع من الأنظمة هو عنصر الدقة والقابلية للاعتماد على المعلومات وهو العنصر الذي ترعرت في ظله نظرية اقتصاديات المعلومات. لذلك ووفقاً للمدخل الشمولي الذي اقترحه الباحث فإن المعادلة الرياضية لتقدير المنافع المالية سوف يكون اشتقاقها منبثق من نظرية اقتصاديات المعلومات.

وعند تقييم نظم معلومات الرقابة على التكاليف نجد أن هناك ثلاثة بدائل تكون مطروحة وهي :

١ - عدم استقصاء انحرافات التكاليف (آملاً في أن يتم التصحيح تلقائياً).

٢ - استقصاء إنحرافات التكاليف والتعرف على مسبباتها لمنع استمرار حدوثها في المستقبل.

٣ - إنشاء نظام للمعلومات يوفر لنا معلومات كاملة الدقة عن انحرافات التكاليف. وهو نظام تغذية أمامية. مما يساعد على اتخاذ القرار المناسب بصدد استقصاء أو عدم استقصاء الانحرافات على ضوء التقارير التي يوفرها النظام.

ويمثل الفرضين ١ و ٢ عدم وجود نظام للمعلومات ويتم اشتقاق دالة التكلفة لكلا البديلين واختيار البديل الذي يكون أقل تكلفة^(١).

وبمقارنة هذه التكلفة مع التكلفة المقدرة للفحص وانحرافات التكاليف في حالة توفير معلومات كاملة الدقة عن الأحداث المحتملة نستطيع أن نقدر إجمالي المنافع المتوقعة لنظام المعلومات.

وللوصول إلى إجمالي المنافع يمكن أولاً اشتقاق معادلات ثلاثة فرعية وهي :

١ - معادلة التكلفة المقدرة في حالة اتخاذ قرار بالقيام بفحص انحرافات التكاليف :

$$ت / ق_١ = ص \cdot ح_١ + (ص + م) \cdot ح_٢ (٢٦)$$

حيث :

ت / ق_١ = التكلفة المقدرة في حالة اتخاذ قرار بالقيام بفحص الانحرافات

(١) يمكن تحديد أدنى تكلفة باستخدام نقطة التعادل ومنها يمكن تحديد أى البديلين يكون أفضل (أقل تكلفة).

ص \cdot ح_١ = تكلفة الفحص مضروبة في احتمال أن الإنحراف داخل حدود الرقابة وأنه كان سيصح تلقائياً.

(ص + م) \cdot ح_٢ = (تكلفة الفحص + تكلفة التصحيح) \times احتمال أن الإنحراف كان سيستمر. هنا يضاف تكلفة التصحيح إلى جانب تكلفة الفحص.

٢ - معادلة التكلفة المقدرة في حالة عدم القيام بالفحص

$$\text{ت / ق} = \text{ل} \cdot \text{ح}_٢ \dots\dots\dots (٢٧)$$

حيث :

ت / ق = التكلفة المقدرة في حالة اتخاذ قرار بعدم فحص أسباب الإنحرافات

ل = الخسارة الناتجة من استمرار إنحرافات التكاليف (الغير خاضعة للرقابة) والتي كان لابد من القيام باستقصاء مسبباتها واتخاذ إجراءات لتصحيحها

ح_٢ = احتمال أن الإنحراف كان سيستمر.

٣ - معادلة تحديد حجم التعادل لمنع تكرار تقدير التكاليف في كل فترة^(١).

$$\text{ح}_٢ = \frac{\text{ص}}{\text{م} - \text{ل}} \text{ أو } \text{ح}_١ = ١ - \frac{\text{ص}}{\text{م} - \text{ل}} \dots\dots\dots (٢٨)$$

(1) Harold Bierman and Thomas R. Dyckman, op. cit., pp. 506 - 507.

بمعنى أننا سنقوم دائماً باختيار قرار القيام بالفحص إذا كانت $ح_{٢}$

(احتمال استمرار الانحراف) أكبر من $\frac{ص}{ل-م}$ والعكس صحيح.

٤ - معادلة التكلفة المقدرة في حالة إنشاء نظام للمعلومات (كاملة الدقة):

إذا اقترح توفير نظام للمعلومات يستطيع أن يمد متخذ القرارات بمعلومات كاملة تماماً فإن الأخير سوف يتصرف بالطريقة التي تخفض التكلفة إلى أدنى ما يمكن. بمعنى أنه في كل مرة يخطره فيها نظام المعلومات أن الحدث $س_١$ (أن الانحراف قابل للتصحيح التلقائي) سوف يقع. فإن متخذ القرار سوف يقرر على الفور عدم القيام بالفحص بمعنى أنه لن يتحمل أى تكاليف في هذه الحالة. وإذا أخبره النظام أن الحدث $س_١$ (أن الانحراف سوف يستمر ما لم يتم دراسة مسبباته) سوف يقع فإنه سوف يختار البديل $ق_١$ (القيام بفحص مسببات الانحراف) وتتمثل التكلفة المقدرة في هذه الحالة (ت / ق $_٢$) في تكلفة الفحص وتكلفة التصحيح مجموعهما مضروباً في احتمال وقوع هذا الحدث ($ح_{س_٢}$) بمعنى أن :

$$ت / ق_٢ = ح_{س_٢} \times (ص + م) \dots\dots\dots (٢٩)$$

وعلى ضوء المعادلات الأربعة السابقة يمكن لنا الآن اشتقاق معادلة المنافع الإجمالية للنظام المقترح :

$$م ج = ت / ق_1 \text{ أو } ت / ق_2 \text{ (أيهما أقل) } - ت / ق_3 = ص_0$$

ح_١

$$+ (ص + م) ح_2 - (ص + م) ح_1 = ص_0 \cdot ح_1$$

(٣٠).....

$$\text{بشرط } \frac{ص}{ل - م} < ح_2 \text{ . فإذا لم يتحقق هذا الشرط فإن :}$$

$$م ج = ل \cdot ح_1 - (ص + م) ح_2 = (ل - (ص + م)) ح_1$$

(٣١).....

**حالة (٦) تقدير المنافع المالية لنظام المعلومات للرقابة
على انحرافات التكاليف :**

١ - الأحداث :

س_١ الإنحراف سيصح تلقائياً

س_٢ الإنحراف سيستمر (ما لم يتم استقصاء مسبباته)

٢ - الاحتمالات :

$$ح_1 = 73\%$$

$$ح_2 = 27\%$$

٣ - الأفعال البديلة :

ق_١ القيام بالفحص

ق٣ عدم القيام بالفحص

ق٣ توفير نظام للمعلومات

٤ - التكاليف المقدرة :

ص تكلفة الفحص = ٢٠٠٠ جنيه

م تكلفة التصحيح = ٣٠٠٠ جنيه

ل الخسارة الناتجة من استمرار الإنحرافات = ١٥٠٠٠ جنيه

$$\text{حيث أن } \frac{2000}{15000 - 3000} < 27\% \quad \text{حيث أن ح٣}$$

∴ فإننا في حالة عدم وجود نظام للمعلومات سنختار الفعل ق١ .
وفي هذه الحالة سنستخدم المعادلة (٣٠) لتقدير المنفعة الإجمالية.

$$\text{م ج} = 2000 \times 73\% = 1460 \text{ جنيه}^{(١)}$$

أما إذا غيرنا الاحتمالات إلى ٩٠٪ ، ١٠٪ على التوالي (بدلاً من ٧٣٪ ، ٢٧٪) عندئذ فإن :

$$\text{ح٣ } 10\% \text{ ستكون } > \frac{2000}{15000 - 3000}$$

وفي هذه الحالة سنستخدم المعادلة (٣١) لتقدير المنافع الإجمالية

$$\text{م ج} = 0,10 \times (15000 - 500) = 1000 \text{ جنيه}$$

(١) توصلنا إلى نفس النتيجة باستخدام نظرية اقتصاديات المعلومات صفحة لأن منفعة هذا النظام المقترح دالة للدقة، الأمر الذي تنجح فيه تماماً نظرية اقتصاديات المعلومات وإن كانت المعادلات التي اشتقها الباحث تتميز بالسهولة والاستخدام المباشر.

ويلاحظ أنه في حالة احتمال استمرار الانحراف واحتمال النجاح أو
الفشل في تحقيقه فإنه يكون لدينا ثلاثة أحداث هي :

س_١ التصحيح التلقائي

س_٢ استمرار الانحراف وتصحيحه

س_٣ استمرار الانحراف والفشل في تصحيحه

وبناء عليه فإن التكاليف المقدرة في ظل البدائل المختلفة تكون كما
يلي :

الأحداث البدائل	(تصحيح تلقائي)	(استمرار الانحراف وتصحيحه)	(استمرار الانحراف والفشل في تصحيحه)
١ - القيام بالفحص	تكلفة الفحص (ص)	تكلفة الفحص + تكلفة التصحيح (ص + م)	تكلفة الفحص + تكلفة التصحيح + تكلفة الانحرافات المستمرة (ص + م + ل)
٢ - عدم القيام بالفحص	---	خسائر استمرار الانحراف (ل)	خسائر استمرار الانحرافات (ل)

ويمكن اشتقاق دالة المنفعة الإجمالية في هذه الحالة بالدالة التالية:

م ج = ت / ق_١ أو ت / ق_٢ أيهما أقل - ت / ق_٣ (٣٢)

حيث :

أولاً : ت / ق_١ = التكلفة المقدرة في حالة عدم وجود نظام للمعلومات
وتقرير القيام بالفحص =

$$ح_١ \times ص + ح_٢ \times (ص + م) + ح_٣ \times (ص + م + ل) \dots (٣٣)$$

ثانياً : ت / ق_٢ = التكلفة المقدرة في حالة عدم وجود نظام للمعلومات
وتقرير عدم القيام بالفحص =

$$ل (ح_٢ + ح_٣) \dots (٣٤)$$

ثالثاً : ت / ق_٣ = التكلفة المقدرة في حالة إنشاء نظام للمعلومات

$$= ح_٢ (ص + م) + ح_٣ (ل) \dots (٣٥)$$

فإذا فرضنا أن احتمالات الأحداث قدرت كالتالي :

$$س_١ \quad ٧٣\%$$

$$س_٢ \quad ٢١,٦\%$$

$$س_٣ \quad ٥,٤\%$$

فإن :

$$ت / ق_١ = ٣٦٢٠ \text{ جنيه (باستخدام المعادلة ٣٣)}$$

$$ت / ق_٢ = ٤٠٥٠ \text{ جنيه (باستخدام المعادلة ٣٤)}$$

وهذا يعنى أنه فى حالة عدم وجود نظام للمعلومات فإنه يفضل القيام بفحص مسببات الإنحراف حيث أن التكلفة فى هذه الحالة تكون أقل. وحيث أن

ت / ق م = ١٨٩٠ جنيه (باستخدام المعادلة ٣٥)

فإن المنفعة الإجمالية للنظام = ٣٦٢٠ - ١٨٩٠ = ١٧٣٠ جنيه

ويمثل هذا الرقم أقصى مبلغ يمكن للمنشأة أن تتحمله فى توفير ذلك النظام وإلا فإنه لا يكون ذى مغزى اقتصادى إذا كانت التكلفة المقدرة لتوفير مثل هذا النظام تفوق المنفعة المتوقعة منه.

هذا وسنختتم هذه الدراسة بحالة شاملة لتقييم التحول من نظام محاسبى يدوى إلى نظام محاسبى باستخدام الكمبيوتر، وذلك فى المبحث التالى.

المبحث الرابع

نموذج

تقييم التحول من نظام معلومات محاسبي يدوي

إلى نظام معلومات محاسبي يعتمد على إدخال

الحاسب الإلكتروني

إن تقييم نظام معلومات محاسبي مبنى على استخدام الحاسب الإلكتروني بدلاً من التشغيل اليدوي للنظام يتطلب نظرة شاملة للنظام من حيث تكاليفه الاستثمارية وتكاليف تشغيله والمنافع المتوقعة من الأنظمة الفرعية التي يتكون منها هذا النظام والبعد الزمني (التخطيطي) لدورة حياة النظام بما يمكن في النهاية من اتخاذ القرار الملائم بصدد هذا التحويل من عدمه.

ولتوضيح هذه المفاهيم نعرض للمثال التوضيحي التالي :

حالة (٧) تقييم التحول من نظام معلومات محاسبي يدوي

إلى نظام معلومات محاسبي آلي :

بفرض أن إحدى الشركات بصدد إدخال الكمبيوتر وتحويل النظام المحاسبي للمعلومات من نظام يدوي إلى نظام آلي وترغب في تقييم جدوى الاستثمار في هذا النظام الجديد ولقد تبين للجنة التقييم مايلي :

(١) التكلفة الاستثمارية المقدرة :

جنيه

٣٠٠٠٠٠	أ - تكلفة شراء الحاسب والمعدات الأساسية
١٥٠٠٠	ب - تكلفة الإعداد والتركيب (٥٪ من البند أ)
٦٠٠٠٠	ج - تكلفة التحويل (٢٠٪ من البند أ)
<u>٣٧٥٠٠٠</u>	التكلفة الاستثمارية المقدرة

ولقد تقرر إهلاك هذه التكاليف على ثلاث سنوات ولا تقدر لها قيمة كخردة في نهاية هذه المدة.

(٢) التكاليف المقدرة للتشغيل للنظامين الحالي والمقترح (خلال تلك السنوات):

تكاليف التشغيل

النظام المقترح			النظام الحالي			بنود التكلفة
سنة ٣	سنة ٢	سنة ١	سنة ٣	سنة ٢	سنة ١	
١٢٥٠٠٠	١٥٠٠٠	١١٠٠٠٠	١٢٠٠٠٠	١١٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	أ - أدوات ومهمات
						ب - مهاتيا وأجور
٨٠٠٠٠	٧٥٠٠٠	٧٠٠٠٠	٧٠٠٠٠	٦٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	للخبراء
٢٥٠٠٠	٢٥٠٠٠	٢٠٠٠٠	١٩٠٠٠٠	١٨٠٠٠٠	١٧٠٠٠٠	العمالة المكتبية
						ج - تكاليف الصيانة
٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠	وتكاليف أخرى

(٣) بفرض أن النظام المقترح سيؤدي إلى بعض التحسينات الجوهرية بالمقارنة بالنظام الحالي، وهذه التحسينات مرجعها توفير نظم فرعية للمعلومات لم تكن متوافرة من قبل في النظام اليدوي أو قد يكون مرجعها توفير المعلومات بتوقيت أفضل وأسرع مما يؤدي إلى زيادة المنافع المالية الإجمالية المضافة، وذلك بالتفصيل التالي :

أولاً : إنشاء نظام فرعي للرقابة على المخزون :

بفرض أنه في ظل النظام الحالي كان يتم طلب المخزون في فواصل زمنية ثابتة دون الاستناد إلى أى معلومات توفر لإدارة المشتريات لترشيد قرار استعاضة المخزون وبفرض أن النظام الآلى يتضمن نظام فرعي للرقابة على طلب المخزون يرسل تقاريره بفواصل زمنية ٥ أيام (د_{xx} = ٥) ودون تأخير في تشغيل المعلومات (د_x = صفر) ونفترض أيضاً البيانات الأخرى التالية (١) :

١ - متوسط الطلب اليومي (ي) ٨٠ وحدة بانحراف معيارى δ ١٠ وحدات.

٢ - الاستثمار في وحدة واحدة (ف) = ٦٨٠ جنيه

٣ - معدل الفائدة (ر) = ٨٪.

٤ - الزمن الرئيسى د_{xxx} (لتنفيذ الطلبية) = ١٠ أيام.

٥ - تكلفة إعداد وإصدار أمر الشراء = ١٠٠٠ جنيه.

(١) انظر حالة (٤) صفحة

ثانياً : تحسين توقيت معلومات النقدية :

إن النظام الحالى يتضمن نظاماً فرعياً للرقابة على حركة النقدية وذلك بإرساله تقارير شهرية (دىxx = ٣٠ يوم) مع تأخير قدره ١٠ أيام بينما يمكن عن طريق إدخال النظام الآلى إرسال تقارير بفواصل زمنية ٥ أيام وتأخير قدره (صفر) مع افتراض البيانات الأخرى التالية عن حركة الرصيد النقدى :

١ - المتوسط اليومى لزيادة المدفوعات عن المتحصلات خلال الخمس شهور الأولى من السنة (ى) = ١٠٠٠ جنيه، بانحراف معيارى قدره ١٠ جنيه.

٢ - معدل الفائدة على الاستثمار (ر) = ٨ % .

٣ - الزمن الرئيسى (دىxxx) = ١ يوم .

٤ - تكلفة الطلب لكل طلبية (ق) = ٢٠ جنيه .

٥ - المتوسط اليومى لزيادة المتحصلات عن المدفوعات خلال باقى شهور السنة (ى) = ١٠٠٠ جنيه بانحراف معيارى (٥) قدره ٨٠ جنيه .

٦ - عدد الأيام المخصصة للسداد (ن) ٢٨ يوم شهرياً .

٧ - أن كلا النظامين الحالى والمقترح يوفر معلومات تغذية عكسية وأمامية .

ثالثاً : بيانات أخرى :

أ - تحسين نظام الحسابات المدينة (التحصيل من العملاء) .

إن النظام المقترح سيؤدي إلى سرعة تحصيل المستحق على العملاء وتقليل فترة التحصيل نتيجة السرعة في إعداد فواتير المبيعات والتتبع السريع لحركة التحصيل وسرعة إرسال المطالبات مما يحتمل معه أن ينخفض متوسط الاستثمار في حسابات المدينين من ١٦٠٠٠٠ جنيه في ظل النظام الحالي إلى ٦٠٠٠٠ جنيه في ظل النظام المقترح . ومعدل الفائدة على الاستثمار هو ٨٪ .

ب - أن باقى الأنظمة الفرعية للمعلومات المحاسبية لم يحدث فيها تعديل بالمقارنة بالنظام اليدوى الحالى .

وعلى ضوء ما سبق يمكن لنا تقييم جدوى الاستثمار فى نظام المعلومات المحاسبى المعتمد على الحاسب الألكترونى وفقاً للنموذج المقترح التالى :

النموذج المقترح للتقييم :

$$R = V^x - C_s \quad (٣٦)$$

حيث تعنى هذه المعادلة أن قيمة النظام المقترح R تساوى القيمة الحالية للمنافع الصافية المتوقعة للنظام المقترح خلال فترة حياة النظام V^x - التكلفة الاستثمارية المقدرة للنظام C_s .

ويتم الوصول إلى قيمة V^x بالمعادلة التالية :

$$V^x = \sum_{n=1}^n \frac{V_n}{(1+r)^n} \quad (37)$$

وتعنى هذه المعادلة أن V^x = مجموع المنافع الصافية للنظام خلال السنوات من ١ إلى n (في مثالنا هذا $n = 1, 2, 3$) حيث أن V_n هي المنفعة الصافية المتوقعة للنظام في سنة ما ، مخصومة بمعدل رأس مالى معين تقبله المنشأة كحد أدنى للاستثمار فى الأجل الطويل.

وتحسب المنفعة الصافية لسنة بالمعادلة التالية :

$$V_n = B_n - C_{dn} \quad (38)$$

وتعنى هذه المعادلة أن المنفعة الصافية لنظام المعلومات فى سنة ما تساوى المنفعة الإجمالية للنظام فى سنة ما (B_n) - التكلفة التفاضلية لتشغيل النظام فى تلك السنة. ويمكن دمج المعادلات الثلاثة السابقة معاً للوصول إلى المعادلة التالية:

$$R = \sum_{n=1}^n \frac{B_n - C_{dn}}{(1+r)^n} - C_s \quad (39)$$

على أن المنفعة الإجمالية للنظام فى سنة ما (B_n) تتكون بدورها من المنافع الإجمالية الناتجة من التحسينات فى النظم الفرعية للمعلومات أو من إنشاء نظام فرعى جديد لم يكن متوافراً من قبل وكذلك من الوفورات المتوقعة فى بعض تكاليف تشغيل نظام المعلومات المقترح. وعلى هذا فإن :

$$B_n = B_{n1} + B_{n2} + B_{n3} + B_{n4} \quad (٤٠)$$

حيث :

B_{n1} تمثل المنفعة الإجمالية الناتجة من الوفورات فى بعض

تكاليف تشغيل النظام المقترح .

B_{n2} تمثل المنفعة الإجمالية الناتجة من إنشاء نظام فرعى جديد

لمعلومات المخزون .

B_{n3} تمثل المنفعة الإجمالية المضافة الناتجة من تحسين توقيت

معلومات النقدية .

B_{n4} تمثل المنفعة الإجمالية الناتجة من تخفيض فترة التحصيل .

هذا ويمكن الوصول إلى B_{n1} عن طريق مقارنة تكاليف التشغيل

للنظامين الحالى والمقترح وتحديد عناصر التكاليف التى ستخفض

نتيجة النظام المقترح وهذه تمثل جزء من المنافع الإجمالية المتوقعة .

أما B_{n2} فيمكن الوصول إليها باستخدام المعادلة (١٠) السابق اشتقاقها

فى المبحث الأول للفصل السابع) مع البدء أولاً بتحديد كمية ك و ك

بإستخدام المعادلة (٧) والمعادلة (٩) على التوالى .

أما B_{n3} فيمكن تقديرها باستخدام المعادلة ٢٥/ب (السابق اشتقاقها

فى المبحث الثانى بالفصل السابع) أما B_{n4} فيمكن تقديرها مباشرة .

وهكذا ويتطبيق هذا النموذج على الحالة السابقة نحصل على النتائج

التالية :

١ - تكلفة الاستثمار $C_s = 375000$ جنيه.

٢ - تكلفة التشغيل التفاضلية (C_{dn}) والوفورات في تكاليف التشغيل (B_{n1}) يتم الوصول إليها على النحو التالي :

السنة الأولى

بيان	النظام المقترح	النظام الحالى	التكلفة التفاضلية	الوفورات الإجمالية (المنافع)	تكاليف غارقة
أدوات ومهمات	١١٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٠٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠٠	٤٠٠٠٠
مهايا وأجور الخبراء	٧٠٠٠٠	٥٠٠٠٠	٢٠٠٠٠		
مهايا وأجور مكتبية	٢٠٠٠٠	١٧٠٠٠٠			
تكاليف صيانة وأخرى	٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠			
	٢٤٠٠٠٠	٣٦٠٠٠٠	٣٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠	٤٠٠٠٠

السنة الثانية

بيان	النظام المقترح	النظام الحالى	التكلفة التفاضلية	الوفورات الإجمالية (المنافع)	تكاليف غارقة
أدوات ومهمات	١١٥٠٠٠	١١٠٠٠٠	٥٠٠٠	١٥٥٠٠٠٠	٤٠٠٠٠
مهايا وأجور الخبراء	٧٥٠٠٠	٦٠٠٠٠	١٥٠٠٠		
مهايا وأجور مكتبية	٢٥٠٠٠	١٨٠٠٠٠			
تكاليف صيانة وأخرى	٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠			
	٢٥٥٠٠٠	٣٩٠٠٠٠	٢٠٠٠٠	١٥٥٠٠٠٠	٤٠٠٠٠

السنة الثالثة

بيان	النظام المقترح	النظام الحالي	التكلفة التفاضلية	الوفورات الإجمالية (المنافع)	تكاليف غارقة
أدوات ومهمات	١٢٥٠٠٠	١٢٠٠٠٠	٥٠٠٠		
مهايا وأجور الخبراء	٨٠٠٠٠	٧٠٠٠٠	١٠٠٠٠		
مهايا وأجور مكتبية	٢٥٠٠٠	١٩٠٠٠٠		١٦٥٠٠٠	
تكاليف صيانة وأخرى	٤٠٠٠٠	٤٠٠٠٠			٤٠٠٠٠
	٢٧٠٠٠٠	٤٢٠٠٠٠	١٥٠٠٠	١٦٥٠٠٠	٤٠٠٠٠

ومن البيانات السابقة يمكن لنا تلخيص التكاليف المضافة (C_{dn}) والمنفعة المضافة الناتجة من الوفورات في بعض تكاليف التشغيل (B_{n1}) وذلك على النحو التالي :

ملخص التكاليف والمنافع

السنة	التكاليف التفاضلية C_{dn}	المنافع (وفورات التكاليف) B_{n1}
الأولى	٣٠٠٠٠	١٥٠٠٠٠
الثانية	٢٠٠٠٠	١٥٥٠٠٠
الثالثة	١٥٠٠٠	١٦٥٠٠٠

ويمكن لنا الآن تقدير المنافع الإجمالية الأخرى على النحو التالي:

أولاً: المنفعة الإجمالية لإنشاء نظام فرعى للرقابة على المخزون

$$(B_{n2}) = 14199 \times 3 \text{ سنوات} = 42597 \text{ جنيه}$$

(حيث أن هذه الحالة تماثل رقمياً نظام ٢ بجدول ٧/٤).

ثانياً: المنفعة الإجمالية المضافة من تحسين توقيت معلومات النقدية:

باستخدام المعادلة ٢٥/ب (السابق اشتقاقها في المبحث الثاني من

هذا الفصل) فإن المنفعة الإجمالية المضافة $B_{n3} = 3 \times 1640 =$

٤٩٢٠ جنيه وذلك باعتبار أن كلا النظامين (الحالي والمقترح) يوفر معلومات تغذية عكسية وأمامية (١).

(١) تم تقدير المنفعة الإجمالية على النحو التالي:

$$١ - \text{نحدد أولاً ك وهي} = \sqrt{\frac{20 \times 140 \times 1000 \times 2}{0.08}} = 8367 \text{ جنيه}$$

$$٢ - \text{ثم نحدد ك (في ظل النظام الحالي)} = (30 \times 1000) + (30 \times 3.4) \times 10 = 30000$$

٣٠١٨٦ جنيه باستخدام معادلة القيد لأنه وفقاً للمعادلة الأساسية فإن ك تكون أصغر

من معادلة القيد وبالتالي تكون مرفوضة ونأخذ ٣٠١٨٦ جنيه بدلاً منها.

٣ - بالتعويض في المعادلة ٢٥/ب فإن:

$$\begin{aligned} \text{م}^٠ \text{ ج (المضافة)} &= \frac{0}{12} \left(\frac{(5-30) 1000 + (8367-30186) 0.10}{2} \right) + \\ &+ \left(\frac{20 \times 140 \times 1000}{8367} - \frac{20 \times 140 \times 1000}{30186} \right) + \\ &+ 0.1 \times \frac{7}{12} + \left(\frac{0-30}{7} \times 1000 + (1+0) \sqrt{\quad} - (1+10) \sqrt{\quad} \times 80 \times 3.4 \right) \\ &= 1640 \text{ جنيه} \end{aligned}$$

ثالثاً : المنافع الأخرى (تخفيض متوسط الاستثمار فى المدينين):

المنفعة الإجمالية الناتجة من تخفيض متوسط الاستثمار فى

المدينين = (١٦٠٠٠٠ - ٦٠٠٠٠) \times ٨٪ \times ٣ سنوات = ٢٤٠٠٠ جنيه

ويمكن لنا الآن إعداد الملخص التالى للتكاليف والمنافع المتوقعة

خلال فترة حياة النظام وقدرها ٣ سنوات:

السنة	المنفعة الإجمالية					صافى المنافع السنوية ٧٨
	B_{n1}	B_{n2}	B_{n3}	B_{n4}	الإجمالى	تكاليف التشغيل المضافة C_{nd}
الأولى	١٥٠٠٠٠	١٤١٩٩	١٦٤٠	٨٠٠٠	١٧٣٨٣٩	٣٠٠٠٠
الثانية	١٥٥٠٠٠	١٤١٩٩	١٦٤٠	٨٠٠٠	١٧٨٨٣٩	٢٠٠٠٠
الثالثة	١٦٥٠٠٠	١٤١٩٩	١٦٦٤٠	٨٠٠٠	١٨٨٨٣٩	١٥٠٠٠
	٤٧٠٠٠٠	٤٢٥٩٧	٤٩٢٠	٢٤٠٠٠	٥٤١٥١٧	٦٥٠٠٠

وبافتراض أن معدل تكلفة رأس المال فى العدى الطويل ١٠٪ فإنه

باستخدام المعادلة رقم (٣٩) فإن قيمة النظام المقترح تساوى :

$$\left(\frac{١٧٣٨٣٩}{(١,١)^3} + \frac{١٥٨٨٣٩}{(١,١)^2} + \frac{١٤٣٨٣٩}{١,١} \right)$$

- ٣٧٥٠٠٠ = ١٧٦٤٢ جنيه

وواضح أن النظام المقترح يحقق منفعة مضافة صافية قدرها ١٧٦٤٢ جنيه وذلك رغم ضخامة الاستثمار في الحاسبات الألكترونية، وهنا يجدر الإشارة إلى أهمية تقدير المنافع الناتجة من تحسين التوقيت وغيرها من الخصائص التي يعتبرها البعض خصائص وصفية فقط وليست خصائص كمية ولقد استطاع الباحث أن يوفر معادلات رياضية نجحت في التعبير عن تلك الخصائص مما حدا بالنهاية مثلاً في هذه الحالة إلى قبول هذا الاقتراح رغم أننا لو تجاهلنا منفعة مثل هذه الخصائص فربما كان النظام غير مقبولاً من الناحية الاقتصادية.

الخاتمة

أولاً : الخلاصة

ثانياً : التوصيات

أولاً : الخلاصة :

أوضحت الدراسة في الباب الأول أهمية التفرقة بين المفاهيم والنماذج المستخدمة في مجال تصميم وتقييم نظم المعلومات المحاسبية بحيث تم تحديد الخطوط المميزة لمفاهيم البيانات والمعلومات والمعرفة - وكهية المعلومات وقيمة المعلومات - ونماذج نظرية المعلومات ونماذج نظرية اقتصاديات المعلومات، وأخيراً العلاقة بين عملية اتخاذ القرارات والنظام المحاسبى للمعلومات. وأوضحت الدراسة في هذا الباب أيضاً المداخل (المراحل) الثلاثة لتصميم وتقييم النظام المحاسبى للمعلومات. ولقد عرض الباحث لهذه المداخل الثلاثة بهدف إبراز أهمية المدخل الحالى للتقييم وهو ما يطلق عليه المدخل الكمي المباشر للتقييم والذي يعرف، بصفة أساسية وواضحة على تكاليف ومنافع التغيرات في أنظمة المعلومات قبل إقرار هذا التعديل. ويمكن إيجاز أهم النتائج المستخلصة من الدراسة في هذا الباب في النقاط التالية :

- ١ - أهمية التفرقة بين البيانات والمعلومات والمعرفة، حيث أن البيانات هي مدخلات النظام والمعلومات هي مخرجات هذا النظام بشرط تأثيرها على رصيد المعرفة لدى متخذ القرار وبحيث يترتب عليها منفعة مكتسبة مشتقة من تأثيرها على العائد بمعنى أن البيانات لا تتحول إلى معلومات إلا إذا أدت إلى زيادة صافية في العائد عند استخدامها في اتخاذ القرارات.

٢ - أن التغيير في رصيد المعرفة يؤدي إلى كمية معلومات مكتسبة يتم قياسها من خلال نماذج نظرية المعلومات (مقاييس الأنثروبي)، غير أن كمية المعلومات المكتسبة قد يكون أو لا يكون لها قيمة (منفعة) اقتصادية، والتي يتم قياسها عادة من خلال نماذج اقتصاديات المعلومات (التي تعتبر فرع مشتق من نماذج النظرية الإحصائية للقرار).

٣ - يوصى الباحث بأن يهتم المحاسب بعملية تحويل البيانات إلى معلومات عن طريق توفير أنظمة فرعية للمعلومات المحاسبية توفر معلومات ملائمة وبالشكل الملائم بالتوقيت المناسب لمتخذي القرارات. وهذا يتطلب أن يأخذ المحاسب دور محال الأنظمة وأن يصبح مشاركاً في تصميم أنظمة المعلومات المحاسبية وفي تحديد هيكل المعلومات المصاحبة له والتي تعتمد عليها إدارة المشروع.

٤ - أهمية الفصل بين عملية اتخاذ القرارات ونظام المعلومات، حيث أن اتخاذ القرارات يتم خارج حدود نظام المعلومات، وإن كان تصميم وتقييم النظام يتطلب الربط بينه وبين عمليات اتخاذ القرارات.

٥ - تم عرض ثلاثة مداخل لتصميم وتقييم نظم المعلومات المحاسبية وهي مدخل الاتصال التاريخي ومدخل نموذج القرار لمستخدم المعلومات ومدخل تقييم المعلومات وأظهرت الدراسة أن هذه

المدخل ليست متوازية بل هي مراحل متلاحقة، فهي مراحل تطور لتصميم وتقييم نظم المعلومات المحاسبية.

٦ - ساد المدخل الأول حينما كان التركيز منصّباً في المرحلة الأولى على المفاضلة بين أنظمة المعلومات البديلة على أساس مفهوم الحقيقة المطلقة والذي يعنى الوصول إلى التكلفة بأكثر دقة ممكنة مهما كانت تكلفة النظام الذى يصمم لتوفير تلك الدرجة المرتفعة من الدقة غير أن هذا المدخل عزف عنه بعد ذلك لأنه لا يعطى وزناً محدداً للرغبات غير المتجانسة لمستخدمى المعلومات أو لتكاليف ومنافع الأنظمة البديلة.

٧ - ساد بعد ذلك مدخل نموذج القرار لمستخدمى المعلومات. ويتميز هذا المدخل بالتحول من مفهوم الحقيقة المطلقة إلى مفهوم الحقيقة الشرطية بما يعنى إمكانية استخدام نماذج قرار مختلفة تقود إنتاج معلومات مختلفة ومعيّار التقييم هنا هو مدى ملائمة النموذج للمشكلة المعينة والخاصية الموافقة لهذا المدخل هي أنه يتعرف بوضوح على الرغبات من المعلومات بالنسبة لمستخدمى المعلومات ولكن الناحية غير المرضية في هذا المدخل هو تجاهله تكلفة المعلومات المطلوبة، كما أن تحليل التكلفة والمنفعة ليس جزءاً متكاملًا لتنفيذ هذا المدخل.

٨ - أن المدخل المفضل لتصميم وتقييم أنظمة المعلومات هو المدخل الكمي المباشر الذى يتعرف على التكاليف والمنافع كمعيّار أساسى

لتقييم التغيرات في أنظمة المعلومات المحاسبية. ويمكن أن يطلق على هذا المدخل «مدخل الحقيقة المكلفة» بمعنى أننا نود أن يتوافر في النظام خصائص مفيدة مرغوبة (دقة، توقيت ، ، مرونة، تعلم... إلخ) غير أن هذه الخصائص المرغوبة لها أيضاً تكلفة ومن ثم فإنه وفقاً لهذا المدخل لابد وأن يعتمد مصمم النظام على تقييم واضح لتكاليف ومنافع الأنظمة البديلة واختيار البديل الذي يحقق أكبر منفعة صافية.

٩ - أن الخاصية الرئيسية الموافقة لمدخل التقدير الكمي للتكاليف والمنافع هي قابليته للتطبيق بصفة عامة على أنظمة المعلومات المحاسبية حيث أنه يركز على مشكلة المحاسب في اختيار المعلومات في تخصيص معين وليس من الضروري التقيد بقواعد قياس معينة أو بالحاجة لمعرفة نموذج القرار بل يمكن له تقدير تلك المنافع وفقاً لأي نموذج ملائم.

١٠ - أوضح الباحث أهمية هذا المدخل الأخير في تصميم أنظمة المعلومات المحاسبية والمفاضلة بينها، رغم أنه لم يعطى له العناية الكافية بما يحقق التعرف الصريح على عملية الاختيار بين البدائل المحاسبية كقرار اقتصادي معين يتم في ظروف عدم التأكد. ولتوضيح مضامين هذا المدخل عرض الباحث للنموذج الاقتصادي لتحليل تكلفة ومنفعة المعلومات كدالة لخاصية واحدة هي جودة المعلومات وخلص من هذا النموذج إلى النتائج التالية :

١ - أن القيمة الكلية للمعلومات تستمر في الارتفاع كلما انتقلنا إلى مستوى أعلى من الجودة إلا أنه عند المستويات العليا من الجودة تكون الزيادة أبطأ من المستويات السابقة.

٢ - أن منحنى التكلفة يتزايد تدريجياً مع كل زيادة في مستوى جودة المعلومات إلا أنه عند المستويات العليا من الجودة تكون الزيادة في التكلفة أسرع من المستويات السابقة.

٣ - أن النظام الأمثل يقع عند نقطة تعظيم المنفعة الصافية أو تلاقي الإيراد الحدى مع التكلفة الحدية.

٤ - أنه مع التقدم في فن المعلومات يمكن الحصول على جودة معينة من المعلومات بتكلفة أقل مما سبق أو الحصول على مستوى جودة أخرى أفضل بنفس التكلفة وفي كلتا الحالتين أو بهما معاً يحقق المشروع منفعة صافية أكيدة تمكن من قبول التغيير.

ورغم المميزات التي يعرضها هذا النموذج الاقتصادي إلا أنه يؤخذ عليه التبسيط الشديد من حيث افتراض إمكانية إجراء توافق بين كل الخصائص التفصيلية للمعلومات ودمجها في خاصية واحدة هي الجودة، مع أن بناء النموذج في مدخل التكلفة بالمنفعة يقوم أساساً على وصف العلاقات بين خصائص النظام المختلفة كل على حدة أو لمجموعة مترابطة منها مع تكلفة ومنفعة النظام في ظل عدة مستويات

مختلفة بديلة للخاصية المعينة .

وتناول الباحث فى الباب الثانى نماذج التكلفة والمنفعة لأنظمة المعلومات المحاسبية وخلص للنتائج التالية:

أولاً : نماذج تكلفة المعلومات :

١ - أن هناك العديد من التحليلات لتكاليف المعلومات ولعل أهمها هو المتعلق بالمساهمة فى تقدير المنفعة الصافية لنظام المعلومات ويقصد بها تحليل تكاليف المعلومات إلى تكاليف استثمارية وتكاليف التشغيل، وتم إيضاح العلاقة بين هذين النوعين من التكاليف وقيمة نظام مقترح مقرون بتكلفة استثمارية على النحو التالى :

القيمة المضافة للنظام = [المنافع الإجمالية المضافة للنظام (متمثلة فى الوفورات فى بعض تكاليف التشغيل لنظام المعلومات المقترح بالمقارنة بالنظام الحالى + منافع أخرى مضافة نتيجة النظام المقترح) - تكلفة التشغيل المضافة (متمثلة فى الزيادة فى بعض تكاليف التشغيل لنظام المعلومات المقترح بالمقارنة بالنظام الحالى)] - التكلفة الاستثمارية للنظام المقترح .

٢ - أن تقدير التكلفة الاستثمارية للتحويل من نظام يدوى إلى نظام إلكترونى يمكن أن يتم بالاسترشاد بالنسب التالية :

أ - تقدير تكلفة الحاسب والمعدات والأجهزة .

ب - تقدر تكلفة إعداد وتركيب الأجهزة بحوالى ٥ ٪ من البند أ.

ج - تقدر تكلفة التحول من النظام الحالى للنظام الجديد بحوالى ٢٠ ٪ من البند أ فى حالة استخدام نظام المجموعات أو حوالى ٤٠ ٪ من البند أ فى حالة استخدام الأنظمة الفورية.

أما البديل الثانى فهو دراسة كل نشاط من الأنشطة ب و ج على حدة وتقدير تكلفته من العناصر المختلفة مع ربط حدوثها بالزمن من خلال استخدام خرائط بيرت أو جانت.

٣ - أما تكاليف التشغيل فيرتبط تقديرها بتوفير نظام لتسعير خدمات نظام المعلومات وربط هذه التكاليف بالأنظمة الفرعية المختلفة. ويوصى الباحث بتحليل التكاليف وفقاً للخصائص المرغوبة فى نظام المعلومات مما يتطلب دراسة العوامل المؤثرة على تكاليف التشغيل مثل الدقة وكمية المعلومات وتوقيتها والطاقة والمرونة. وتبين أن أفضل أسلوب لتقدير تكاليف التشغيل هو الذى يعتمد على الدراسات التجريبية لكل حالة وليس بالمعادلات الرياضية التى قد تتصف بالتعميم الذى لايسمح بالتطبيق فى الحالات المعينة (مثل حالات الأنظمة الفورية التى تتطلب تكلفة مرتفعة للغاية).

ثانياً : نماذج منفعة أنظمة المعلومات :

قدم الباحث ثلاثة مداخل لتقدير منفعة أنظمة المعلومات المحاسبية وهى مدخل التقدير بعد تحديد منفعة المستخدم سواء فعلياً أو باستخدام أسلوب المحاكاة (مثل نماذج المحاكاة لموك) ومدخل تقدير المنفعة بعد

اتخاذ القرار دون انتظار للنتائج الفعلية اكتفاء بمعرفة قاعدة القرار (مثال لذلك جميع النماذج التي تمت من خلال نظرية اقتصاديات المعلومات وديناميكيات الأنظمة) ثم أخيراً مدخل التقدير الذي يستند على إدراك مستخدم المعلومات لمنفعة النظام .

وقد خلص الباحث إلى أن تقييم التغيرات في النظام المقترح لا يتوافق مع المدخل الأول الذي يعتمد على القياس الفعلي للتكلفة والمنفعة وهذا ما يتعارض مع هدف البحث كما أن استخدام أسلوب المحاكاة في هذا الصدد يمكن أن يقتصر دوره على إلقاء الضوء على العوامل الهامة المؤثرة في تقدير منفعة النظام المقترح . ومن ثم فلقد ركز الباحث على المدخل الثاني مع تدعيمه بمدخل إدراك متخذ القرار لمنفعة النظام وعلى ضوء هذا قدم الباحث النماذج التالية التي تتم من خلال هذين المدخلين الأخيرين لتقدير منفعة التغيرات في أنظمة المعلومات المحاسبية .

- نموذج إدراك مستخدمى المعلومات لقيمه .
- نموذج جريجورى وفان هورن لتقدير قيمة نظام معلومات محاسبى كدالة للدقة والتوقيت .
- نموذج اقتصاديات المعلومات .
- نموذج ديناميكيات الأنظمة .
- نماذج كمية أخرى (مقترحة) .

وخلص الباحث إلى النتائج والتوصيات التالية استناداً إلى عملية التقييم التي تمت لهذه النماذج. نموذج إدراك المستخدم لقيمة النظام. تم عرض منهجية متكاملة لتقدير المنفعة وفقاً لهذا النموذج تبدأ بتصميم قائمة استقصاء على أساس التفضيل التعبيري لإبراز خصائص نظام المعلومات الحالي (من - ٣ غير ملائم تماماً إلى + ٣ ملائماً تماماً). وعلى ضوء دراسة نتائج هذه القائمة المبدئية يمكن استكشاف أوجه النقص في النظام الحالي ومن ثم يعد نظام معلومات بديل لمعالجة أوجه القصور في النظام السابق، ويتم تقدير التكلفة الاستثمارية وتكلفة التشغيل المضافة نتيجة تطبيق النظام المقترح ثم ترسل قائمة الاستقصاء مرة أخرى لتقدير قيمة النظام الحالي والنظام المقترح واستنتاج المنفعة المضافة للنظام المقترح وتقرن بالتكلفة المضافة لتحديد المنفعة السنوية الصافية للنظام المقترح، ثم إيجاد القيمة الحالية لصافي المنافع خلال حياة النظام باستخدام معدل خصم مناسب لتكلفة الأموال واستبعاد التكلفة الاستثمارية من هذه القيمة الحالية لصافي المنافع للوصول إلى صافي قيمة النظام فإذا كانت موجبة تم قبول النظام الجديد المقترح وإذا كانت سالبة رفض قبول هذا النظام.

والنموذج السابق بهذا التطوير يمثل نموذجاً مناسباً لتقييم التغييرات في أنظمة المعلومات المحاسبية وإن كان النقد الأساسي الذي يحتويه هذا النموذج اعتماده على تمييزات الأفراد ومن ثم يخضع للتحيز النسبي وعدم الدقة وإن كان هذا لا يمنع من استخدامه في حالة القرارات غير المبرمجة وكنموذج مدعم للنماذج الأخرى.

ب - نموذج جريجورى وفان هورن. قام الباحث بعرض وتقييم تلك الدراسة موجهاً إليها بعض إنتقادات، ناقش كل منها وبين تأثيرها على النموذج الذى يحاول تقدير منفعة نظام كدالة لفترة الفاصل وفترة التأخير وتم عرض الحالات المناسبة التى يمكن أن يستخدم فيها هذا النموذج بعد تطويره، إلا أن النقد الرئيسى لتلك الدراسة يتمثل فى ضعف استنادها إلى قوانين الاحتمالات الاحصائية مثل نظرية البايزن وغيرها التى تعتمد عليها أغلب النماذج الحديثة فى تقدير قيمة أنظمة المعلومات المحاسبية من خلال نظرية القرار الإحصائية.

ج - نماذج اقتصاديات المعلومات. وترتكز هذه النماذج على مفاهيم المعاينة الإحصائية وإحصاءات البايزن والنظرية الإحصائية للقرار). وتستخدم نظرية اقتصاديات المعلومات عناصر نموذج القرار (الأحداث) ، ق (البدايل) ، ح (الاحتمالات) ، د (العائد) ، خ (خبرة متخذ القرار فى تقدير قيمة كل من المعلومات كاملة الصحة والمعلومات غير كاملة الصحة فى ظل نماذج متعارف عليها. ولقد تم عرض وتقديم ثلاثة مفاهيم لقيمة المعلومات يمكن تقديرها باستخدام نماذج اقتصاديات المعلومات. وهى مفهوم منفعة القرار ومفهوم منفعة النموذج ومفهوم منفعة التعليم الناتج من التدفق العكسى للمعلومات بما يساهم فى تحقيق وتقييم أفضل للاستراتيجيات البديلة، ويمكن إيجاز أهم نتائج تقييم نماذج اقتصاديات المعلومات فى النواحي التالية:

١ - إذا لم يكن هناك تفاعل بين القرارات والأحداث فإن نماذج اقتصاديات المعلومات تمثل نماذج ملائمة للتقييم.

٢ - إذا كان هناك تفاعل بين القرارات والأحداث فإن نماذج اقتصاديات المعلومات تواجهها بعض الصعوبات المتمثلة في صعوبة الحساب الرياضى للاحتتمالات.

٣ - إن نماذج نظرية اقتصاديات المعلومات فشلت حتى الآن فى التعبير عن بعض الخصائص المرغوبة فى المعلومات مثل توقيت المعلومات - تلك الخاصية التى يعتبرها البعض من الخصائص الوصفية.

ولحل هذه الصعوبات اقترح الباحث استخدام مدخل ديناميكيات الأنظمة لعلاج مشكلة التفاعل وكذلك استخدام مجموعة من المعادلات الرياضية تقود إلى تقدير مباشر لمنافع أنظمة المعلومات المحاسبية فى الحالات التى تفشل فيها نماذج اقتصاديات المعلومات.

ولقد قدم الباحث فى الباب الثالث إطاراً متكاملأً للتقييم مبنى على تحليل وتقييم النماذج السابقة مع إضافة مجموعة من المعادلات الرياضية التى تسهم فى تقدير منافع أنظمة المعلومات المحاسبية التى تفشل النماذج الأخرى فى التعامل معها وفيما يلى مقومات ونتائج هذا الإطار المقترح :

١ - أن المدخل المقترح يتميز بالشمول من حيث استفادته من النماذج السابقة كنموذج اقتصاديات المعلومات ونموذج ديناميكيات الأنظمة ولكنه يزيد عنها فى أنه إذا كانت المشكلة أو النظام المراد

تقييمه لايتوافر له نموذج مناسب فإنه يتعين توفير معادلة لتقدير منافع النظام.

٢ - أن المنهجية التي يقوم عليها هذا المدخل تتمثل في دراسة المتغيرات التي تؤثر على منفعة النظام (توقيت، تجميع، دقة، تعلم، تفاعل، إلخ) ثم تحديد النموذج المناسب بناء على ذلك التحليل.

٣ - أن نماذج اقتصاديات المعلومات يمكن استخدامها بكفاءة في تقدير منافع أنظمة المعلومات المحاسبية، عندما تكون المنافع دالة للمتغيرات التالية :

١ - الدقة وقابلية المعلومات للاعتماد عليها.

٢ - درجة التفصيل أو التجميع.

٣ - التعلم المشتق من المعلومات في بناء النماذج وتقييم فعالية الاستراتيجيات البديلة.

٤ - أن نموذج ديناميكيات الأنظمة يمكن استخدامه بكفاءة في تقييم أنظمة المعلومات المحاسبية التي تتميز بحدوث تفاعل بين القرارات والأحداث كما أن هذا النموذج يفيد في إلقاء الضوء على المتغيرات الهامة التي تؤثر على منفعة النظام.

٥ - أن النموذج الإضافي الذي يعتمد على استخدام المعادلات الرياضية لتقدير المنافع المالية الإجمالية المضافة والصافية لأنظمة

المعلومات المحاسبية يمكن استخدامه لتقييم أنظمة المعلومات التي تعتمد على التوقيت كمتغير أساسى كما فى حالة تقييم أنظمة الرقابة على المخزون وعلى النقدية كما يمكن استخدام معادلات مبسطة لقياس قيمة المنافع التي يمكن قياسها أيضاً من خلال النماذج السابقة كما فى حالة تقييم نظام محاسبى للمعلومات للرقابة على إنحرافات التكاليف.

ووفقاً لهذا الإطار المقترح قام الباحث بتقدير منفعة وتكلفة مجموعة من أنظمة المعلومات المحاسبية الفرعية ثلاثة منها استخدم فيها الباحث نماذج اقتصادية المعلومات باعتبار أن الخصائص المرغوبة فى هذه الحالات كانت متمثلة فى مدى إمكانية الاعتماد على المعلومات، وعلى خاصية التعليم وكلاهما تنجح فيهما نماذج اقتصادية المعلومات فى التعبير عن منافعها تعبيراً دقيقاً. كما قام الباحث بعد ذلك بدراسة ثلاثة حالات أخرى لتقييم أنظمة معلومات محاسبية لإبراز كيفية استخدام معادلات رياضية مباشرة فى تقدير منفعة وتكلفة نظم المعلومات المحاسبية وختم الباحث هذه الحالات بحالة سابعة لتقييم التحول من نظام محاسبى يدوى إلى نظام محاسبى ألكترونى مستخدماً فى ذلك مجموعة من المعادلات الرياضية المباشرة لتقدير منفعة الأنظمة الفرعية التي يتكون منها النظام الكلى تمهيداً لتقييمه بمقارنته بالتكلفة المتوقعة لإنشاء النظام.

ثانياً : التوصيات :

١ - يوصى الباحث بأن تدرس منشآت الأعمال والمنشآت الحكومية كبيرة الحجم إدخال الحاسب الألكترونى بحيث يتم التحول من نظام المعلومات المحاسبى اليدوى إلى نظام ألكترونى إذا كان هذا التحول يؤدي إلى تحقيق منفعة صافية مضافة للمشروع وفقاً للمنهجية التى تم اقتراحها.

٢ - أن البيانات هى مدخلات النظام والمعلومات هى مخرجات هذا النظام إلا أنها لاكتسب هذه الصفة إلا إذا ترتب عليها قيمة (منفعة صافية) مضافة عن طريق تأثيرها على العائد نتيجة استخدامها فى اتخاذ قرارات أفضل. ومن ثم فإنه يتعين على المحاسب أن يهتم بعملية تحويل البيانات إلى معلومات عن طريق توفير نظم فرعية للمعلومات المحاسبية توفر معلومات ملائمة بتوقيت ملائم تستخدم فى اتخاذ القرارات من قبل متخذي القرارات فى المستويات المختلفة من التنظيم.

٣ - يوصى الباحث بأن يأخذ المحاسب دور محلل الأنظمة وأن يصبح مشاركاً فى تصميم أنظمة المعلومات المحاسبية وفى تحديد هيكل المعلومات المصاحبة له والتى تعتمد عليها إدارة المشروع.

٤ - يوصى الباحث بأن يكون معيار تصميم نظام المعلومات المحاسبى الكلى أو أنظمة المعلومات المحاسبية الفرعية مبنى على التقدير الكمى للتكاليف والمنافع المالية بحيث لايقبل النظام المقترح إلا

إذا كان يحقق منفعة مضافة صافية تبرر تصميم هذا النظام.

هـ - إن تقييم التغيير في أنظمة المعلومات المحاسبية يتعين أن يتم وفقاً للمنهجية التالية :

أ - يتم تصميم قائمة استقصاء على أساس التفضيل التعبيري لإبراز خصائص نظام المعلومات الحالي (من - ٣ غير ملائم تماماً إلى + ٣ ملائم تماماً وذلك لكل خاصية من الخصائص) وترسل لمستخدمي تقارير النظام لإبداء الرأي وعلى ضوء دراسة نتائج هذه القائمة المبدئية يمكن استكشاف أوجه القصور في النظام الحالي ومن ثم يعد نظام معلومات بديل لمعالجة أوجه القصور.

ب - يتم تقدير التكلفة الاستثمارية للنظام المقترح وكذلك تكاليف التشغيل وتقدير حياة النظام المقترح.

ج - يتم تقدير المنفعة المضافة للنظام المقترح استناداً إلى نوع النظام المراد تقدير منفعته والخصائص المطلوب توافرها فيه وتستخدم في ذلك أي من النماذج الثلاثة التالية :

- نماذج اقتصاديات المعلومات.

- نماذج ديناميكيات الأنظمة.

- نماذج كمية مباشرة عن طريق تصميم معادلات رياضية لمنافع النظام المقترح.

د - يقبل التغيير إذا كانت القيمة الحالية للمنفعة الصافية للنظام

(المنفعة المضافة - التكلفة المضافة) خلال حياة النظام تفوق التكلفة الاستثمارية المترتبة على تصميم وتنفيذ النظام المقترح.

٦ - يوصى الباحث باستخدام نماذج اقتصاديات المعلومات لتقدير منافع أنظمة المعلومات المحاسبية الفرعية التي تكون الخاصية الأساسية المرغوبة فيها هي قابلية المعلومات للاعتماد عليها، وذلك عند التحول من نظام معلومات غير كامل الصحة إلى نظام يوفر معلومات كاملة الصحة وكذلك للتعبير عن خاصية التعلم والتي تتميز بها غالبية نظم المعلومات المحاسبية الفرعية.

٧ - إذا كانت القرارات التي تتم من خلال نظام المعلومات تؤثر على الأحداث المستقبلية (تفاعل الأحداث والقرارات) فإننا نوصى بحل هذه المشكلة عن طريق استخدام نماذج ديناميكيات الأنظمة عند تقدير المنافع.

٨ - يوصى الباحث باستخدام معادلات رياضية يتم تصميمها لتقدير منافع النظام المراد تقييمه في الحالات التي تفشل معها النماذج الأخرى في التعبير عن المنافع المالية لأنظمة المعلومات المحاسبية أو في الحالات التي يكون فيها تصميم تلك المعادلات أكثر وفراً وسهولة من الإلتجاء إلى النماذج الأخرى التي قد تكون في بعض الحالات مكلفة ومعقدة للغاية.

٩ - يوصى الباحث باستخدام المعادلات الرياضية في تقدير منافع أنظمة المعلومات المحاسبية التي تعتمد على تحسين في توقيت

المعلومات مثل أنظمة معلومات الرقابة على المخزون والرقابة على الأرصدة النقدية أو الرقابة على تكاليف التشغيل وبصفة عامة في الأنظمة الرقابية حيث يكون عنصر التوقيت يمثل خاصية هامة في تقدير منافع تلك الأنظمة.

١٠ - يوصى الباحث بأن تتم بعض البحوث لتقدير المنافع العالية لأنظمة المعلومات المحاسبية الفرعية عن طريق تصميم معادلات رياضية مباشرة تغنى عن استخدام النماذج الكمية المعقدة بالنسبة للمحاسبين المهنيين، بما يمكن هؤلاء المحاسبين من استخدام هذه المعادلات بسهولة وبطريقة مباشرة لتقدير المنافع العالية لتلك الأنظمة.

ملحق (٢)

ملحق الفصل السابع

تقدير المنافع المالية الإجمالية

في جدول (٧/٤)

ملحق الفصل السابع

- نظام المعلومات رقم (١) : د = صفر ، د = صفر

المنفعة الإجمالية =

$$\begin{aligned} & \left(10 + \frac{(1000 + \text{صفر}) - 760}{2} - \frac{760}{80} \sqrt{18} \right) \\ & + 0,08 \times 680 \left(10 + 0 + 0 \sqrt{3,4} \right) \\ & + \frac{1000 \times 340 \times 80}{760} - \frac{1000 \times 340 \times 80}{1000} = 26393 \text{ جنيه} \end{aligned}$$

- نظام المعلومات رقم (٢) : د = ٠ ، د = ٥

المنفعة الإجمالية =

$$\begin{aligned} & \left(10 + \frac{(5 \times 80 + 1000) - 760}{2} - \frac{760}{80} \sqrt{18} \right) \\ & + 0,08 \times 680 \left(10 + 0 + 0 \sqrt{3,4} \right) \\ & + \frac{1000 \times 340 \times 80}{760} - \frac{1000 \times 340 \times 80}{1000} = 14199 \text{ جنيه} \end{aligned}$$

- نظام المعلومات رقم (٣) : د = ٠ ، د = ٧

المنفعة الإجمالية =

$$\begin{aligned} & - \frac{760}{80} \sqrt{18}) 10 + \frac{(7 \times 80 + 1000) - 760}{2}) \\ & \frac{1000 \times 340 \times 80}{760} + 0,08 \times 680 \left(10 + 7 + 0 \right) \sqrt{3,4} \\ & 9384 \text{ جنيه} = \frac{1000 \times 340 \times 80}{1000} - \end{aligned}$$

- نظام المعلومات رقم (٤) : د = ٠ ، د = ١٠

المنفعة الإجمالية =

$$\begin{aligned} & - \frac{760}{80} \sqrt{18}) 10 + \frac{(10 \times 80 + 1000) - 760}{2}) \\ & \frac{1000 \times 340 \times 80}{760} + 0,08 \times 680 \left(10 + 10 + 0 \right) \sqrt{3,4} \\ & 2211 \text{ جنيه} = \frac{1000 \times 340 \times 80}{1000} - \end{aligned}$$

- نظام المعلومات رقم (٥) : د_x = ٠ ، د_{xx} = ١٥ =

المنفعة الإجمالية =

$$) \frac{(10 \times 80 + 1332) - 760}{2} + 10 \left(18 - \frac{760}{80} \right) -$$

$$3,4 \sqrt{10 + 10 + 0} + 0,08 \times 680 + \frac{1000 \times 340 \times 80}{760}$$

$$- \frac{1000 \times 340 \times 80}{1332} = - 11896 \text{ جنيه}$$

- نظام المعلومات رقم (٦) : د_x = ٤ ، د_{xx} = ٠ =

المنفعة الإجمالية =

$$) \frac{(0 \times 80 + 1000) - 760}{2} + 10 \left(18 - \frac{760}{80} \right) -$$

$$3,4 \sqrt{10 + 0 + 4} + 0,08 \times 680 + \frac{1000 \times 340 \times 80}{760}$$

$$- \frac{1000 \times 340 \times 80}{1000} = 25322 \text{ جنيه}$$

- نظام المعلومات رقم (٧) : د = ٤ ، د = ٥

المنفعة الإجمالية =

$$\left(10 + \frac{(5 \times 80 + 1000) - 760}{2} - \frac{760}{80} \sqrt{18} \right) + 0,08 \times 680 \sqrt{10 + 5 + 4} + \frac{1000 \times 340 \times 80}{760}$$

$$- \frac{1000 \times 340 \times 80}{1000} = 13300 \text{ جنيه}$$

- نظام المعلومات رقم (٨) : د = ٤ ، د = ٧

المنفعة الإجمالية =

$$\left(10 + \frac{(7 \times 80 + 1000) - 760}{2} - \frac{760}{80} \sqrt{18} \right) + 0,08 \times 680 \sqrt{10 + 7 + 4} + \frac{1000 \times 340 \times 80}{760}$$

$$- \frac{1000 \times 340 \times 80}{1000} = 8535 \text{ جنيه}$$

- نظام المعلومات رقم (٩) : د = ٤ ، د = ١٠

المنفعة الإجمالية =

$$- \frac{\sqrt{760}}{80} \sqrt{18} \cdot 10 + \frac{(10 \times 80 + 1000) - 760}{2}$$

$$\frac{1000 \times 340 \times 80}{760} + 0,08 \times 680 \left(10 + 10 + 4 \right) \sqrt{3,4}$$

$$- \frac{1000 \times 340 \times 80}{1000} = 1471 \text{ جنيه}$$

- نظام المعلومات رقم (١٠) : د = ٤ ، د = ١٥

المنفعة الإجمالية =

$$- \frac{\sqrt{760}}{80} \sqrt{18} \cdot 10 + \frac{(10 \times 80 + 1332) - 760}{2}$$

$$\frac{1000 \times 340 \times 80}{760} + 0,08 \times 680 \left(10 + 10 + 4 \right) \sqrt{3,4}$$

$$- \frac{1000 \times 340 \times 80}{1332} = (1270,9) \text{ جنيه}$$

- نظام المعلومات رقم (١١) : د = ٨ ، د = ٠

المنفعة الإجمالية =

$$\left(10 + \frac{(0 \times 80 + 1000) - 760}{2} - \frac{760}{80} \sqrt{18} \right) + 0,08 \times 680 \sqrt{10 + 0 + 8} + \frac{1000 \times 340 \times 80}{760}$$

$$- \frac{1000 \times 340 \times 80}{1000} = 24395 \text{ جنيه}$$

- نظام المعلومات رقم (١٢) : د = ٨ ، د = ٥

المنفعة الإجمالية =

$$\left(10 + \frac{(5 \times 80 + 1000) - 760}{2} - \frac{760}{80} \sqrt{18} \right) + 0,08 \times 680 \sqrt{10 + 5 + 8} + \frac{1000 \times 340 \times 80}{760}$$

$$- \frac{1000 \times 340 \times 80}{1000} = 12492 \text{ جنيه}$$

- نظام المعلومات رقم (١٣) : د = ٨ ، د = ٧

المنفعة الإجمالية =

$$-\frac{760}{80} \sqrt{18} + \frac{(7 \times 80 + 1000) - 760}{2} + 0,08 \times 680$$

$$\frac{1000 \times 340 \times 80}{760} + \sqrt{10 + 7 + 8} - 3,4$$

$$7762 \text{ جنيه} = \frac{1000 \times 340 \times 80}{1000}$$

- نظام المعلومات رقم (١٤) : د = ٨ ، د = ١٠

المنفعة الإجمالية =

$$-\frac{760}{80} \sqrt{18} + \frac{(10 \times 80 + 1000) - 760}{2} + 0,08 \times 680$$

$$\frac{1000 \times 340 \times 80}{760} + \sqrt{10 + 10 + 8} - 3,4$$

$$790 \text{ جنيه} = \frac{1000 \times 340 \times 80}{1000}$$

- نظام المعلومات رقم (١٥) : د = ٨ ، د = ١٥

المنفعة الإجمالية =

$$- \frac{760}{80} \sqrt{18} + 10 + \frac{(15 \times 80 + 1332) - 760}{2}) 0,08 \times 680$$

$$\frac{1000 \times 240 \times 80}{760} + 10 + 15 + 8 \sqrt{2,4} -$$

$$- \frac{1000 \times 240 \times 80}{1332} = - 13274 \text{ جنيه}$$

المراجع

المراجع

أولاً : المراجع العربية :

١ - الكتب :

د. أحمد رجب ، المحاسبة الإدارية : الأدوات التحليلية والاتجاهات السلوكية،
(الإسكندرية : مؤسسة شباب الجامعة، ١٩٧٧).

د. أحمد نور ، المحاسبة الإدارية وبحوث العمليات (الإسكندرية، مركز
الكتاب - كلية التجارة - جامعة الإسكندرية،
١٩٨١).

د. أحمد فؤاد عبد الخالق ، المحاسبة ونظم المعلومات، (القاهرة : دار
الإنسان للتأليف والترجمة والنشر، ١٩٧٦).

د. محمد صالح الحناوى، إدارة المخازن (إسكندرية : مركز الكتاب، كلية
التجارة - جامعة الإسكندرية، ١٩٨١).

٢ - الدوريات :

د. أحمد فؤاد عبد الخالق، «قياس كمية وقيمة المعلومات فى نظم إتخاذ
القرارات»، مجلة المحاسبة والإدارة والتأمين، كلية
التجارة - جامعة القاهرة، العدد ٢٤ السنة السادسة
عشرة، ١٩٨٠.

د. عبد الحى مرعى ، «نحو فلسفة منطقية للتنظيم المحاسبى، مجلة كلية
التجارة للبحوث العلمية، كلية التجارة - جامعة
الإسكندرية، العدد الأول، السنة السادسة عشرة
١٩٧٩.

ثانياً : المراجع الأجنبية :

١ - الكتب :

American Accounting Association, Committee on Basic
Accounting Theory, **A Statement of Basic
Accounting Theory** (N. Y. : A.A.A., 1966).

Anthony, Robert N., **Planning and Control Systems** (Graduate
School of Business Administration, Harvard
University, 1965).

Baxter, C. W. and W. E. Morris (eds.), **Economic Evaluation of
Computer Based Systems** (Manchester : The
National Computing Center, 1976).

Bierman, Harold and Alllan R. Drebein, **Managerial Accounting**
(N. Y. : Macmillan Pub. Co., Inc., 1968).

..... and T. R. Dykman, **Management Cost
Accounting** (New York : Macmillan Pub. Co.,
Inc., 1976).

Beot, John G., Statistical Analysis for Managerial Decisions
(N.Y.: McGraw-Hill Book Co., 1970).

Boutell, Wayne S., Computer Oriented Business Systems (N. Y. :
Prentice - Hall, Inc., 1968).

Burch, J. G. and F. R. Strater, Information Systems : Theory and
Practice, (Santa Barbara : Hamilton Pub. Co.,
1974).

Chworchman, C. W., The System Approach (N. Y. : Delacorte
Press, 1968).

Clark, Charles T. and L. L. Schkade, Statistical Analysis for
Administration Decisions (N. Y. : South
Western Pub. Co., 1974).

Cushing, Barry E., Accounting Information Systems & Business
Organizations (California : Addison - Wesley
Pub. Co., 1978).

Cyert, Richard M. and H. Justin Davidson, Statistical Sampling
for Accounting Information (Englewood Cliffs,
N. J. : Prentice - Hall, Inc., 1962).

Davis, Gordon B., Management Information Systems (N. Y. :
McGraw - Hill Book Co., 1974).

Davis, James R. and Barry E. Cushing (eds.), **Accounting Information Systems** (Menlo Park, California : Addison - Wesley Pub. Co., 1980).

Demski, Joel S., **Information Analysis** (London : Addison - Wesley Pub. Co., Inc., 1972).

Demski, Joel S., G. A. Feltham, Charles Horngren and R. Jeadicke, **A Conceptual Approach to Cost Determination** (Ames, Iowa : Iowa State University Press, 1976).

Feltham, G. A., **Information Evaluation : Studies in Accounting Research No. 5** (N. Y. : A.A.A., 1972).

Forrester, J. W., **Industrial Dynamics** (Cambridge, Massachusetts : MIT., 1961).

Gregory, R. N. and R. L. Van Horn, **Automatic Data Processing Systems**, (Belmont : Wadsworth Pub. Co. Inc., 1963).

Ijiri, Yuji, **The Foundation of Accounting Measurement : A Mathematical, Economic and Behavioral Inquiry** (Englewood Cliffs, N. J. : Prentice - Hall Book Co. Inc., 1967).

....., **Theory of Accounting Measurement** (Sarasota, Florida : American Accounting Association, 1975).

Lev, B., **Financial Statement Analysis : A New Approach** (Englewood Cliffs, N. J. : Prentice - Hall, Inc., 1974).

Lev. B., **Accounting and Information Theory : Studies in Accounting Research No. 2** (Sarasota, Fla. : A.A.A., 1969).

Li, David H. **Accounting, Computers & Management Information Systems** (N. Y. : McGraw - Hill Book Co., 1968).

Marchak, J., **Remarks on the Economics of Information** (Los Angeles : University of California, 1959).

Marshak, Jacob, and Roy Rander, **Economic Theory of Teams** (New Haven & London : Yale University Press, 1972).

McDonough, Adrian M., **Information Economics and Management Systems** (N. Y. : McGraw - Hill Book Co., Inc., 1963).

Morris, W. T., **Management Science** (N. Y. : Prentice - Hall Book Co., 1968).

Murdick, Robert G., Thomas C. Fuller, Joel E. Ross and Frank J. Winnermark, **Accounting Information Systems** (Englewood Cliffs, New Jersey : Prentice - Hall Inc., 1978).

Osgood, Charled E., G. J. Suci and Percy H. T., **The Measurement of Meaning** (Urbana : University of Illinois Press, 1957).

Simon, Herbert A., **Administration Behavior** (N. Y. : Free Press, 1965).

....., Hguet Zkow, G. Kozmetsky and G. Tyndall, **Centralization and Decentralization in Organizing the Controller's Department**, (Controllershship Foundation, 1954).

Sprauge, Richard E., **Electronic Business Systems** (New York : Ronald Press Co., 1962).

Theil, Henry, **Statistical Decomposition Analysis** (Amesterdam, London : North Holland Publishing Co., 1972).

٢ - الدوريات والبحوث والتقارير:

Abdel - Khalik, A. R., "The Entropy Law, Accounting Data and Relevance to Decision Making," The Accounting Review, Vol. 49, No. 2 (April, 1974).

Ackoff, Russell, "Toward a Behavior Theory of Communication," Management Science, Vol. 4 (1958).

American Accounting Association Committee on Accounting and Information Systems," Report of the Committee on Accounting and Information Systems," The Accounting Review (Supplement to Vol. 46, 1971).

....., **Committee on Accounting Valuation Bases, "Report of the Committee on Accounting Valuation Bases," The Accounting Review (Supplement to Vol. 47, 1972).**

....., **Committee on Management Information Systems, "Report of the Committee on Management Information Systems," The Accounting Review (Supplement to Vol. 49, 1974).**

....., **Committee on Concepts & Standards, "Report of the Committee on Concepts & Standards Internal**

Planning & Control, " **The Accounting Review**,
(Supp. to. vol. 49, 1974).

Arrow, Kenneth J., "Control in Large Organization,"
Management Science, Vol. 10, No. 3 (April
1964).

Barafield, R., "The Effect of Aggregation on Decision Making
Success : A Laboratory Study," **The Journal of
Accounting Research**, Vol. 10, No. 2 (Autumn,
1972).

Bernhardt, I. and R. M. Copeland, "Some Problems in Applying an
Information Theory Approach to Accounting
Aggregation," **Journal of Accounting Research**,
Vol. 8, No. 1 (Spring, 1970).

Boehm, George A. W., "Shaping Decisions with Systems
Analysis," **Harvard Business Review** (Spt. /
Oct., 1976).

Boyd, D. F. and H. S. Krasnow, "Economic Evaluation of
Managmenet Information Systems," **IBM
Journal** (March, 1963).

Butterworth, J. E., "The Accounting Systems as an Information
Function," **Journal of Accouunting Research**,
Vol. 10, No. 1 (Spring, 1972).

Chenhall, Robert H., "Modelling : Some Amplications for Accountants," **The Australian Accountant** (October, 1974).

Chervany, N. L. and G. W. Dikson, "An Experimental Evaluation of Information Overload in a Production Environment," **Management Science**, 20 (June, 1974).

Couger, J. K., "Seven Inhibitors to a Successful Management Information Systems," **Systems & Procedures Journal** (January - February, 1968).

Coyle, R. G., "System Dynamics : An Overall Approach to Policy Formulation," (Bradford : University of Bradford, 1971).

Crandall, Robert H. "Information Economics & its Implications for the Further Development of Accounting Theory," **The Accounting Review**, Vol. 44, No. 3 (July, 1969).

Cwilloughy, Theodore, "Pricing of Computer Services," as cited in: **Economics of Informations**, edited by a. b. Frielink (N. Y. : American Elsevier Pub. Co., Inc., 1975).

Dickie, P. M. and N. S. Arua, "Mis and International Business,"
Journal of Systems Management, Vol. 21, N. 6,
(June, 1970).

Emery G., "The Economic Aspects of information," as cited in : C.
W. Baxter (eds.) **The Economic Evaluation of
Computer Based Systems**, Vol. 2 (N. Y. : N. C.
C. Pub., 1971).

....., "Cost / Benefit Analysis of Information Systems,"
in : **System Analysis Techniques**, edited by J. D.
Couger and R. W. Kanpp (N. Y. : John Wiley &
Sons, 1974).

Feltham, Cerald A., "The Value of Information," **The Accounting
Review**, (Vol. 43, No. 4 (October, 1968).

....., "Temporal Cost Aggregation, " **Working Paper**,
University of British Columbia (1976).

Feltham, Gerald A., "Cost Aggregation : An Information Economic
Analysis," **Journal of Accounting Research**,
Vol. 15, No. 1 (Spring, 1977).

....., and J. Demski, "The Use of Models in
Information," **The Accounting Review**, (Vol. 45,
No. 4, October, 1970).

Forrester, Jay W., "Modeling of Market and Company Interactions," **Paper Presented at the American Marketing Association**, 1965. Conference, Washington Dc., 2 September, 1965.

Fried, Louis, "How to Analyse Computer Project Costs," **Computer Decisions** (Aug., 1971).

Gallagher, C. A. "Perceptions of the Value of a Management Information System, " **Academy of Management Journal**, Vol. 17, No. 1 (March, 1974).

Haseman, D. William and Andrew B. Whinston, "Design of Multi-Dimensional Accounting System," **The Accounting Review**, Vol. 51, No. 1 (January, 1976).

Hilton, Ronald, "The Determinants of Cost Information Value : An Allustrative Analysis," **Journal of Accounting Research**, Vol. 17, No. 2 (Autumn, 1979).

Horngren, Charles T., "Types of Information Supplied by Management Accounting, " **Management Accounting** (Sept. 1962).

....., "Management Accounting : Where are we ?, as cited in : **The Accounting Sampler**, edited by :

T.J. Burns & H. S. Hendrickson, (N. Y. : McGraw - Hill Book Co., 1976).

Ijiri, Yuji and Hiroyuki Itami, "Quadratic Cost Volume Relationship and Timing of Demand Information," *The Accounting Review*, Vol. 48, No. 4 (October, 1973).

King, Barry G., "Cost - Effectiveness Analysis : Implications for Accountants, " *The Journal of Accountancy*, AICPA, (March, 1970).

Iand, Frank, "Criteria for the Evaluation and Design of Effective Systems," as cited in : *Economic of Informations*, edited by a. b. Freilink (N. Y. : American Elsevier Pub. Co., Inc., 1975).

Lavalle, I. and A. Rappaport, "On the Economics of Enquiring Information of Imperfect Reliability," *The Accounting Review*, Vol. 43, No. 2 (April, 1968).

Lawson, W. H., "Computer Simulation in Inventory Management," *Systems & Procedures Journal*, Vol. 15 (1964).

Lev, B., "The Aggregation Problem in Financial Statements : An Informational Approach," *Journal of*

Accounting Research, Vol. 6, No. 2 (Autmn, 1968).

Lev, B., "The Information Approach to Aggregation in Financial Statements : Extensions," Journal of Accounting Research, Vol. 8, No. 1 (Spring, 1970).

Marschak, J. "Economics of Inquiring, Communicating, Deciding," American Economic Review, Vol. 58, No. 2 (1968).

Millen, Roger Niel, "An Industrial Dynamics Simulation of the Process Control Business : Control Interfaces of a Large Firm," IEEE. Transactions on Engineering Management, (Vol. EM - 19, 4, November, 1972).

Mock, T. J., "Comparative Values of Information Structures, Journal of Accounting Research, (Vol. 7, Supplement, 1969).

....., "Concepts of Information Value and Accounting," The Accounting Review, Vol. 46, No. 4 (October, 1971).

....., "The Value of Budget Information, " The Accounting Review, Vol. 48, NO. 3 (July, 1973).

Packer, H. "Simulation and Adaptive Forecasting as Applied to Inventory Control," **Operation Research**, Vol. 15 (1967).

Rappaport, Alfred, "Sensitivity Analysis in Decision Making," **The Accounting Review**, Vol. 42; No. 3 (July, 1967).

Ronen, J. and G. Falk, "Accounting Aggrgation and the Entropy Measure : An Experimental Approach," **The Accounting Review**, Vol. 48, No. 4 (October, 1973).

Shwartz, M. H. , "MIS Planning, " **Detamation**, Vol. 16, No. 10 (September, 1970).

Stone, M. M., "Data Processing and Management Information Systems," **American Management Association Report**, No. 461 (1960).

Strassman, Paul A., "Managing the Costs of Information," **Harvard Business Review** (Spet. / Oct., 1976).

Swanson, C. V., "Evaluation the Quality of Management Information," **Working Paper**, Alfred P. Sloan School of Management, Cabmridge : Massachusetts Institute of Technology (1971).

Turney, Peter B., "An Accounting Study of Cost Behavior and Transfer Pricing of Management Information Systems," Unpublished Doctoral Dissertation, University of Minnesota, 1972, as cited in : **Management Information Systems**, By Davis, G.B., (N. Y. : McGraw - Hill Book Co., 1974).

Waston, H. J., "A New Approach to Valuing Information," **Managerial Planning** (Nov. / Dec., 1973).

Willoughby, Theodore C., "Pricing of Computer Services," as cited in a. b. Frielink (ed.), **Economics of Informatics**, (N. Y. : American Elsevier Pub. Co., Inc., 1975).

Wilmés Philippe, **Un Modèle de transport multi-resources application de la dynamique de Systems**, (Universityé Catholique de Louvain, 1973).

Ying, C. C., "Learning by Doing - An Adaptive Approach to Mutli Period Decision, " **Operation Research**, (Sept./ Oct., 1967).

المحتويات

الصفحة	
٧	المقدمة
	الباب الأول : دراسة مفهوم المعلومات وعلاقته بنظام
١٥	المعلومات المحاسبية بالمشروعات
١٩	الفصل الأول : نظام المعلومات الإدارية :
٢٣	المبحث الأول : مفهوم المعلومات
٣٢	١ - دقة المعلومات
٣٤	٢ - التوقيت
٣٦	٣ - مستوى التفصيل
٤٣	٤ - درجة الاستثناء
٤٧	المبحث الثاني : مفهوم نظام المعلومات
٥٠	طبيعة نظام المعلومات
٥٥	العناصر الرئيسية لنظام المعلومات
	الفصل الثاني : المداخل المختلفة لتقييم أنظمة
٦٧	المعلومات المحاسبية
٧٠	١ - مدخل الإتصال التاريخي
	٢ - مدخل نموذج القرار لمستخدمي
٧١	القرارات
٧٣	٣ - مدخل تقييم المعلومات

	الباب الثانى : نماذج التكلفة والمنفعة لأنظمة المعلومات
٨٧	..... المحاسبية
	الفصل الثالث : نموذج التكلفة لأنظمة المعلومات
٨٩	..... المحاسبية
٩٠	..... المبحث الأول : تكلفة المعلومات
٩٦	..... أ - طريقة التكلفة المتوسطة
٩٧	..... ب - طريقة التكاليف الحدية (المتغيرة) --
	المبحث الثانى : تقدير تكاليف التصميم
	والتنفيذ وتكاليف التشغيل لنظم
١٠١	..... المعلومات
١٠١	..... ١ - التكاليف الإستثمارية
١١٠	..... ٢ - تكاليف التشغيل
	المبحث الثالث : طرق تحليل تكلفة تشغيل
١١٤	أنظمة المعلومات والعوامل المحددة لها
	طريقة تقدير التكاليف على أساس
١١٤	..... الوظائف والمهام
	تحليل التكاليف وفقاً للخصائص المرغوبة
١١٨	..... فى نظام المعلومات
	الفصل الرابع : بعض نماذج قياس قيمة منفعة
١٣٣	..... أنظمة المعلومات المحاسبية

	المبحث الأول : المداخل المختلفة لقياس قيمة
١٣٦	منفعة أنظمة المعلومات المحاسبية -----
	المبحث الثاني : نموذج إدراك مستخدمى
١٤٤	النظام لقيمه -----
١٤٧	مقاييس القيمة -----
١٥٠	نتائج التفضيل التعبيري (اللغوى) -----
	المبحث الثالث : نموذج جريجورى وفان
	هورن لتقدير منفعة نظام معلومات
١٥٥	محاسبى كدالة للدقة والتوقيت -----
	الفصل الخامس : قياس قيمة منافع النظام المحاسبى
	للمعلومات من خلال نماذج اقتصاديات
١٧٩	المعلومات وديناميكيات النظم -----
	المبحث الأول : نموذج اقتصاديات المعلومات
	لقياس قيمة المنافع المالية لنظم
١٨١	المعلومات -----
١٩٢	أ - تقدير قيمة المعلومات الكاملة -----
١٩٥	ب - تقدير قيمة المعلومات غير الكاملة --
	المبحث الثانى : دراسة قيمة المعلومات
	المحاسبية من خلال نظرية اقتصاديات
٢٠١	المعلومات -----
٢٠٢	أولاً : بعض المفاهيم لقيمة المعلومات -----

	ثانياً : ثلاثية قيم نظام المعلومات
٢٠٦	المحاسبى وفقاً لدراسة موك
٢٠٨	١- القيمة الاقتصادية للمعلومات
٢١٠	٢- قيمة النموذج للمعلومات
٢١١	٣- قيمة فعالية الفعل للمعلومات
٢١٣	ثالثاً : تقييم نماذج اقتصاديات المعلومات --
	المبحث الثالث : نموذج ديناميكيات الأنظمة
٢٢١	لتقييم أنظمة المعلومات المحاسبية
	الباب الثالث : الإطار الشامل لتقييم أنظمة المعلومات
٣٣٢	المحاسبية
	الفصل السادس : استخدام نماذج إقتصاديات
	المعلومات فى تقييم أنظمة معلومات
٢٤٣	محاسبية ودراسة حالات:
	المبحث الأول : قياس قيمة منافع المعلومات
	الكاملة وغير الكاملة لنظام معلومات
	محاسبى للرقابة على إنحرافات
٢٤٦	التكاليف
٢٥٤	أولاً : حساب الاحتمالات الحدية
٢٥٤	ثانياً : حساب الإحتمالات اللاحقة
	ثالثاً : تحديد القيم المتوقعة للبديلين
٢٥٥	باستخدام شجرة القرارات

	المبحث الثانى : قياس قيمة منافع التعلم
	الناتجة من معلومات التدفق العكسى
٢٥٨	للنظام المحاسبى
٢٥٩	- العمليات التى تحدد أسعار المدخلات -----
٢٦١	- قرارات المدخلات النموذجية
٢٦٩	- قيمة النموذج لنظام المعلومات
٢٧٣	- قيمة فعالية الفعل لنظام المعلومات
	الفصل السابع : تطبيق النموذج المقترح على أنظمة
	معلومات المخزون والنقدية والرقابة على
	إنحرافات التكاليف ونظام معلومات محاسبى
٢٧٧	متكامل:
	المبحث الأول : نموذج تقييم نظام معلومات
٢٧٩	للرقابة على المخزون
	أولاً : دالة تكلفة المخزون فى حالة وجود
٢٨٠	نظام معلومات للتدفق العكسى
	ثانياً : دالة تكلفة المخزون فى حالة عدم
٢٩٠	وجود نظام للمعلومات
	ثالثاً : المنافع الإجمالية لنظام معلومات
٢٩٤	المخزون
	رابعاً : المنافع الصافية للنظام المحاسبى
٣٠٣	لمعلومات المخزون

	المبحث الثاني : نموذج قياس قيمة منافع
	نظم معلومات الرقابة على الرصيد
٣٢٠	النقدى
	المبحث الثالث : نموذج قياس قيمة منافع
	نظم معلومات الرقابة على إنحرافات
٣٤٤	التكاليف
	المبحث الرابع : نموذج تقييم التحول من
	نظام معلومات محاسبى يدوى إلى
	نظام معلومات محاسبى يعتمد على
٣٥٣	إدخال الحاسب الألكترونى
٣٦٥	الخاتمة
٣٦٧	أولاً : الخلاصة
٣٨٠	ثانياً : التوصيات
	ملحق (٢) ملحق الفصل السابع : تقدير
٣٧٥	المنافع المالية الإجمالية
٣٩٥	المراجع
٤١٣	المحتويات

٢٠٠٠/١٨٩٣٥	رقم الإيداع
I. S. B. N. الترقيم الدولي	
977 - 328 - 047 - 0	

63

Sealton Computer 5445614